Presented to
The Library
of the
University of Toronto
by

The Royal Ontario Museum

Lehrbuch

der

Botanik

zum

Gebrauche beim Unterricht an Schulen und höheren Lehranstalten

von

Hermann Hoffmann,
Professor in Gießen.

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

Mit 92 in den Text gedruckten Abbildungen.

Darmstadt, 1857.
Verlag von Johann Philipp Diehl.

Bo
H

606052
18.4.55

Buchdruckerei von H. Brill.

Inhalt.

	Seite
I. Buch. Specielle Botanik	1
Einleitung	1
Die Pflanze: äußere Gestalt	3
Systematische Uebersicht der Pflanzen	31
Uebersicht der Familien	37
I. Reich: Akotyledonen	40
II. Reich: Monokotyledonen	71
III. Reich: Dikotyledonen	85
1. Apetale	85
2. Monochlamydeen	93
3. Monopetale	98
4. Polypetale	123
II. Buch. Allgemeine Botanik und Pflanzenphysiologie	158
Begriff der Pflanze	160
Anatomie und Histologie	162
Rückblick auf die Morphologie	189
Physik	193
Von den physiologischen Functionen.	
Diffusion	202
Saftbewegung	205
Ernährung der Pflanzen	210
Fortpflanzung	225
Bewegungserscheinungen	233
Entwickelungsgeschichte des Pflanzenreichs	233
Pflanzengeographie	236

I. Buch.

Specielle Botanik.

Einleitung.

Die Botanik oder die Lehre von dem Gewächsreich hat zum Zweck, uns den Bau und die Lebensthätigkeit der Pflanzen kennen zu lehren.

Die specielle Botanik behandelt in der Morphologie die Hauptorgane der Pflanze, von der Wurzel bis zur Blüthe, welche Theile die Anatomie zugleich in ihrer innersten Zusammensetzung kennen lehrt; sie setzt uns in Stand, in den anscheinend planlosen und willkürlichen Formen, unter welchen dieselben in den einzelnen Abtheilungen des Pflanzenreichs auftreten, die leitende Idee ihrer Gestaltung wieder zu erkennen, überhaupt die einzelnen Theile jedes Vegetabils richtig, in ihrer wahren Bedeutung, aufzufassen. Sie gibt dann in der systematischen Botanik eine logisch d. h. vernünftig geordnete Uebersicht der einzelnen Abtheilungen des ganzen Gewächsreiches, nach natürlichen Gruppen oder Familien; sie führt uns, an diesem Faden aufgereiht, die einzelnen Pflanzenarten vor, und macht uns genauer mit denen bekannt, welche durch Eigenthümlichkeit der Formen, oder durch ihre Bedeutung für das menschliche Leben, ein besonderes Interesse in Anspruch nehmen, und deren Kenntniß man von dem Freunde der Botanik erwartet.

Mit der Lehre von den Functionen, von der Lebensthätigkeit der Gewächse beschäftigt sich endlich die Physiologie.

Der Zweck des Studiums der Botanik ist hiernach theils ein technischer, sie lehrt uns diejenigen Pflanzen genau und mit Sicherheit erkennen, welche Arzneistoffe u. dgl. liefern, oder Wald, Feld, Garten bevölkern; theils ein rein wissenschaftlicher, indem sie uns, wie jeder Zweig der Naturwissenschaften, mit der Methode vorurtheilsfreier und selbstständiger Beobachtung und logischer Anordnung des Beobachteten oder Gesehenen vertraut macht. Der Werth einer solchen Methode ächter Beobachtung besteht aber darin, daß wir durch sie in Stand gesetzt werden, in allen einschlagenden Fällen des Lebens mit Sicherheit das Wesentliche in einer bestimmten Erscheinung von dem Unwesentlichen zu unterscheiden, und uns dadurch vor Trugschlüssen bewahren. Wenn man erwägt, welchen großen Beifall selbst heutzutage mitunter noch die unsinnigsten Irrlehren, wie Tischrückerei, Geisterklopfen, Homöopathie, Phrenologie, Mesmerismus, Od u. s. w. finden, so wird die Bedeutung einer Bildungsstufe, welche uns über solchen Wunderglauben erhebt, genügend einleuchten. Nicht also die Resultate sind das eigentlich geistig Bedeutende in der Naturwissenschaft, sondern die Methode, durch welche dieselben gewonnen wurden.

Wenn aber diese Studien wirklich praktisch und nützlich werden sollen zur Bereicherung unseres Geistes, wie unseres äußeren Lebens, dann müssen sie nicht nach Dilettantenweise oder nach der Weise „populärer Bücher" für Dilettanten, deren Nutzen für den Leser in der Mehrzahl der Fälle sehr zweifelhaft ist; sondern gründlich, mit Ernst und Ausdauer betrieben werden, und zwar jedenfalls soweit, daß der Lernende durch fortwährendes Selbstuntersuchen und Selbstbeobachten auf die Stufe gelangt, wo er mit den besten Methoden vollkommen durch eigne Uebung vertraut ist. Erst mit der Stufe des selbstständigen Urtheils befreien wir uns von dem Autoritätsglauben, von dem „Schwören auf die Worte des Lehrers;" es allein rettet uns von jenem verderblichen und trostlosen Schwanken, welches zwischen Theorie und Praxis nur Widerspruch findet, anstatt eines durch das andere zu befruchten; vor jener Schwäche, welche bald alles Gedruckte als unpraktisch — „gelogen wie gedruckt" — bei Seite wirft; oder vor allem in Büchern Stehenden in staunender Ehrfurcht sich gläubig verneigt, und jedesmal das zuletzt Gelesene — das Neueste für wahr hält. — Wer aber nicht gerüstet ist, mit Anstrengung etwas Tüchtiges zu lernen, wer nur den Rahm von der Wissenschaft abzuschöpfen, und vom Schweiße der Arbeiter auf diesem Gebiete sich zu bereichern gedenkt, — der lege dieses Buch bei Seite. — Zu solchem ernstem Studium soll dieses Büchlein eine Anleitung geben. Wer da meint, er sei ein Botaniker, wenn er 100 oder 1000 Pflanzen einer Gegend mit Namen zu nennen weiß, der verzichtet von vorn herein auf eine Einsicht in das wahre Wesen unserer Wissenschaft. Der Name ist leerer Schall, er gibt uns, wie bei dem Verkehr mit den Menschen, nur das kurze Mittel zur Verständigung über eine dritte Person; aber von der Hauptsache, von deren Eigenthümlichkeiten, Fähigkeit oder Unfähigkeit, Tugenden oder Lastern gibt er uns keine Vorstellung, diese wird auf ganz anderem Wege gewonnen.

Eigene Anschauung bleibt immer das beste Lehrmittel; mehr als Anleitung kann ein Buch oder ein Vortrag nicht gewähren, viel weniger aber jene ersetzen. So gewiß Jemand, der Hamburg oder die Schweiz auch nur 8 Tage mit eigenen Augen gesehen hat, davon eine unendlich klarere und wahrere Anschauung besitzt, als ein Anderer, welcher darüber bloß im Studirzimmer viele Bände durchgelesen hat; so gewiß ist in der Kenntniß der feinen Bildungsverhältnisse von Blüthe und Frucht der Pflanze ohne unmittelbare Anschauung der Natur kein festes, deutliches, unverworrenes Bild zu gewinnen, also noch viel weniger wieder zu geben.

Pflanzen also sind es, an denen wir, geleitet von diesen Blättern, die Pflanzenwelt studiren wollen. In Garten, Wald und Flur gehn wir ihnen nach. Wir graben sie aus dem Boden mittelst des Wurzelmessers, wir schaffen sie nach Hause in grüner Blechbüchse, wir zerlegen sie mittelst der feinen und scharfen Messerspitze, indem wir sie mit den Fingern und der Pinzette (Zange) festhalten: wir untersuchen sie mit dem Auge, mit der Lupe, oder endlich mit dem Mikroskope, durch welches die Sehkraft des Auges bis zu 200 mal verstärkt werden kann. — Die Lupe richtet man am besten so ein, daß man sie bald frei in die Hand nehmen kann, oder nach Bedürfniß an einem aufrechten Stabe mittelst eines Armes wagerecht abstehen läßt, so daß man mit beiden Händen arbeiten kann, während das Auge durch das Glas beobachtet.

Die Pflanze: äußere Gestalt.

Die Pflanzen bestehen theils aus festen, theils aus flüssigen, auch gasförmigen Theilen. Erstere lassen sich mittelst des Mikroskopes als aus kleinen Gebilden zusammengesetzt erkennen, wie ein Haus aus Bausteinen; man nennt sie Bläschen oder Zellen, und unterscheidet davon in vielen Pflanzen noch eine besondere Form als Gefäß-Zellen (Gefäße), welche langgezogen sind und, mit einander in offener Verbindung stehend, eine Art zusammengesetzter Röhren bilden. Aus diesen besteht ein großer Theil der Nerven, welche wir auf den Blättern erkennen; die Pilze dagegen, z. B. der Champignon, enthalten nichts Anderes als Zellen.

Theils in diesen Zellen, theils zwischen ihnen in besonderen Lücken — oft mit bloßem Auge leicht sichtbar, — findet man Luft angesammelt; die Blätter der Seerosen und anderer Wasserpflanzen werden durch solche auf der Oberfläche des Wassers getragen und wie auf Luftkissen schwimmend erhalten.

An anderen Stellen bemerkt man mehr oder weniger Pflanzensaft, der bald wasserhell ist und der Luft ausgesetzt, großentheils verdunstet; bald trüb, von weißer, gelber Farbe u. s. w., sog. Milchsaft wie bei Wolfsmilch und Schöllkraut, und in diesem Falle nach dem Vertrocknen eine harzartige, klebrige oder elastische Masse zurückläßt, welche in vielen Fällen in der Arzneikunde angewandt wird: wie das Opium aus dem Mohn, oder zu technischen Zwecken, wie das Kautschuck oder Gummi elasticum aus dem Gummibaum (Ficus elastica) im heißen America.

Die allgemeine Beschaffenheit der im Innern enthaltenen Flüssigkeit ist für bestimmte Gewächse oder selbst einzelne Theile von Gewächsen characteristisch, bezeichnend, und muß deßhalb in gewissen Fällen bei der Unterscheidung einer Pflanzenart von der andern wohl beachtet werden. Dasselbe gilt von den Absonderungs-Producten, welche mitunter freiwillig an die Oberfläche treten. So die klebrige Substanz, welche im ersten Frühling die Knospendecken der Roßkastanie überzieht; der feine wachsartige Reif, welcher die Kohlstengel, sowie die reifen Mirabellen und Pflaumen bedeckt; der süße Honig in vielen Blumen.

Die Pflanzen sind nach außen sehr häufig von einer besonderen Oberhaut bekleidet, welche sich leicht ablösen läßt, wenn man das betreffende Blatt oder dgl. vorher mehrere Tage in Wasser stehen und mürb werden (maceriren) läßt. Auf der älter werdenden Rinde geht dieselbe allmählich verloren, sie fehlt sogar von Anfang an den Flechten, Schwämmen u. dgl. Diese Oberhaut ist bald behaart, bald kahl. Die Form der Haare, ihr lockerer oder dichter Stand ist sehr bezeichnend für gewisse Pflanzen; bald geben sie der Oberfläche einen seidenartigen Schimmer, bald verdecken sie die grüne Farbe der Blätter durch einen dichten weißlichen Filz, bald bekleiden sie die Pflanze mit einem feinen Flaum, oder mit rauhen Borsten. Oder die Oberhaut trägt kleine durchsichtige Körnchen, aus Wasserzellen bestehend, welche wie Krystalle, wie Eispünktchen glitzern. Die Gestalt der einzelnen Haare ist mannigfaltig; oft einfach — eine lange, dünne Zelle, z. B. die „Baumwolle" an dem Samen der Baumwollenstaude —; oder aus einer Kette von aufeinander gesetzten feinen Zellen gebildet. Mitunter sind sie ästig, oder einem Baume ähnlich, tragen in andern Fällen einen zierlichen Knopf an der Spitze, und bilden eine überraschende Mannig- Fig. 1. Fig. 1,E.

faltigkeit der zierlichsten Gestalten, welche überhaupt mittelst des Mikroskopes gesehen werden können. Zu diesen bloß aus Zellen bestehenden, gefäßlosen Oberhautbildungen gehören noch folgende Formen:

Die Schülfern (Lepides), flache Gebilde von der Gestalt eines

Fig. 1.

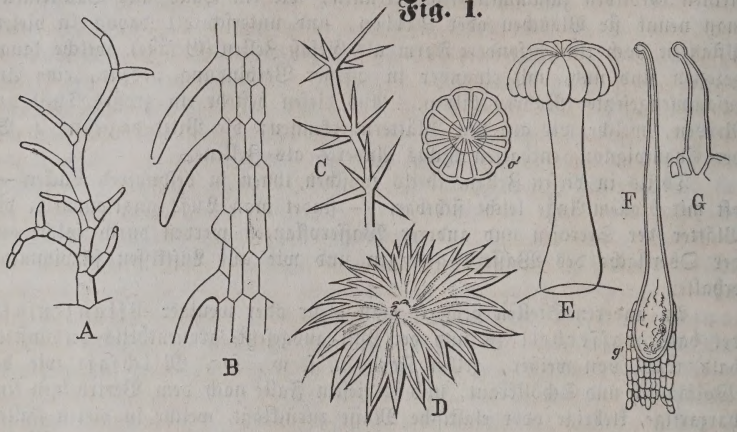


Fig. 1, D. Ordenssternes, aus vielen strahlig verbundenen Zellchen zusammengesetzt, sind mitunter ganzen Familien von Pflanzen eigenthümlich (Cläagneen, Gänsefüße), während sie andern wieder völlig abgehn. Die Haken (Glochides), mittelst deren sich manche Stengel an unsern Kleidern festklammern. Die hellbraunen Spreublättchen, welche die Blattstiele vieler Farne wie mit abgerissenen Fetzen der Oberhaut bekleiden. Die Drüsen (Glandulae), wie an den Kelchen der Moosrose gestielt, oder sitzend (ungestielt), ja selbst in das Gewebe versenkt wie bei den Citronenschalen: Zellenmassen, welche einen von dem der Umgebung verschiedenen Saft enthalten und nicht selten auch nach außen absondern. Die Warzen (Ver-
Fig. 59. rucae) auf manchen Kürbissen. Die Weichstacheln (Muricia), welche die Frucht der Buchen, des Stechapfels und der Roßkastanie bekleiden. Die Stacheln (Aculei), welche die jüngeren Stämme der Rosen bekleiden, mit dem Absterben der Oberhaut aber abfallen, und leicht durch Abziehen der Rinde beseitigt werden können.

Dadurch unterscheiden sie sich von den Dornen (Spinae) bei der Schlehe und dem Holzapfel, welche mit dem Holze selbst unter der Rinde verbunden sind und nicht ohne Einreißung des Holzes entfernt werden können. Sie sind meist verkümmerte Zweige oder Mittelrippen von Blättern, und entwickeln sich unter günstigen Umständen z. B. zu blättertragenden Zweigen, welche von den andern nicht sonderlich verschieden sind; so bei unsern Obstbäumen. Die mikroskopische Untersuchung feiner Längsschnitte weist nach, daß in sie eine Anzahl Gefäße (vom Stamme oder Aste her) übertreten. Ganz ähnlich setzen sich die Gefäßbündel in den

---

Fig. 1. *A*, verzweigtes Haar von der Blüthe der Nectandra. — *B*, einzellige Haare von der Oberhaut der jungen Krappwurzel (Rubia Tinctorum). — *C*, wirteläftiges Haar von Verbascum Schraderi. — *D*, Schülfer, zusammengesetzt-zellig, von Elaeagnus angustifolia. — *E*, Kopfhaar von Pinguicula vulgaris; *o'* von oben. — *F*, Brennhaar von der Nessel, am Grunde die giftabsondernde Zellenmasse (Drüse) *g'*; *G*, dasselbe im jungen Zustande.

Nerven der Distelblätter in der Form von Dornen über den Rand des Blattes hinaus fort. Dasselbe gilt von den Grannen (Aristae) des Hafers und des Roggens; auch diese sind Fortsetzungen des Mittelnervs der Blüthenblättchen.

Betrachten wir nun die Hauptorgane der Pflanze selbst.

Die am reichlichsten mit mannigfaltigen Gebilden ausgerüsteten Gewächse lassen zuletzt als Grundformen in dieser Mannigfaltigkeit einen Stamm und die Blattgebilde unterscheiden, während die niedersten Pflanzen, wie die Flechten auf den Felsen oder Baumrinden, weder Stamm noch Blätter, sondern bloß ein sog. Lager (Thallus) haben: eine flache, dünne Ausbreitung, auf oder innerhalb welcher die kleineren Fruchtgebilde sitzen, ohne alle weitere Gliederung zu verschiedenartigen Organen.

Der Stamm wächst theils nach oben, theils nach unten, letzterer Theil heißt die Wurzel.

Die Wurzeln haben verschiedene Formen, oft sind sie stammförmig mit Aesten, z. B. bei Birnbäumen oder Kohlpflanzen; den mittleren oder Hauptstamm nennt man dann die Pfahlwurzel. Oder die Fasern sind F. 51, a. theilweise knollig verdickt: Orchideen (37), Päonia, Spiraea Filipendula. F. 37, a. Bald wieder löst sich der Stamm an seinem unteren Ende plötzlich in viele feinere Fasern auf, wie man bei junger Getreidesaat sehen kann, oder bei Hyacinthen, welche in einem Glasgefäß gezogen sind. So ist auch die Wurzel der Palmen beschaffen. Die feinen Zäserchen der Wurzeln sind oft noch mit Haaren bedeckt, wie man am keimenden Weizen sehen F. 1, B. kann, wenn die Körner recht oberflächlich liegen, und das Wetter naß ist.

Wurzeln können übrigens unter günstigen Umständen auch an andern Stellen entstehn, als an der Stammbasis; sie heißen dann Nebenwurzeln, Adventivwurzeln. So z. B. an den niederliegenden Aesten der Erdbeere, an den Zweigen des Epheus, welche sich damit fest anklammern, an den Stämmen mancher Palmen und der Baniane, wo sie — als Luftwurzeln — erst frei herabhängen und im Winde schaukeln, endlich aber den Boden erreichen und nun dem Baume bald als Stütze dienen. Ja selbst an den Rändern mancher Blätter hat man das Hervorkommen von Wurzeln und endlich die Bildung ganz neuer, selbstständiger Pflänzchen wahrgenommen.

Sehr häufig findet sich zwischen dem aufsteigenden Stamme und der Wurzel ein Zwischengebilde, der sog. Mittelstock (Rhizoma): ein aus- F. 38, 47. dauernder, unter der Erde bleibender Stamm, welcher, wie bei der Zwiebel oder Schwertlilie, niemals selbst über den Boden hervorkommt, wohl aber aus sich gewisse Zweige mit Blüthen seitlich nach oben, andere dagegen (als ächte Wurzelfasern) nach unten treibt. Blumen oder Blätterzweige, welche unmittelbar, ohne deutlich entwickelten Stamm, aus dem Mittelstocke über die Erde treten, nennt man stengellos (acaulis); so die Tulpe.

Der aus der Wurzel nach oben wachsende Theil heißt im Allgemeinen der aufsteigende Stamm. Mitunter schickt derselbe, wie bei der Kartoffel F. 18, A. und der Quecke, ganz unten einige Zweige nach der Seite ab, welche erst eine Strecke unter der Erde fortlaufen, ehe sie seitlich Zweige oder dgl. über den Boden emportreiben, oder auch selbst mit der Spitze über die Erdoberfläche hervortreten. Man nennt sie Ausläufer, Stolonen. — Wenn, wie bei der Zwetsche, Silberpappel und Sauerkirsche, einige ächte Wurzeläste der Erdoberfläche sehr nahe kommen, dann entwickelt sich an

ihnen auch nicht selten ein aufsteigendes Stämmchen, welches Wurzeltrieb oder -Ausschlag (Malleolus) heißt.

Der aufsteigende Stamm kann übrigens von sehr verschiedener Größe sein, ja selbst bei Blüthenpflanzen mitunter ganz und gar fehlen, so bei der Wasserlinse. Einige Moosstämmchen sind weniger als eine Linie hoch, während eine californische Tanne (Wellingtonia gigantea) bis zu 450 Fuß Höhe — höher als die höchsten Dome der Welt, höher selbst als die Pyramiden — sich kerzengerade emporheben. Auch das Klima hat einen gewissen Einfluß hierauf; die am Boden sich andrückenden Weiden der Hoch-Alpen richten sich rasch in die Höhe, wenn man sie aus dem rauhen Hochgebirg in die milderen Niederungen überpflanzt. Die rankenden dünnen Stämme des spanischen Rohres schlingen sich bei 500 Fuß weit durch Bäume und Dickicht. Auch die Dicke wechselt und wird mitunter ganz unverhältnißmäßig, wie bei vielen cactusartigen Gewächsen; aber auch bei manchen ganz geraden cylindrischen Stämmen. Meist ist der Stamm säulenförmig, wie bei den Buchen, nach oben etwas dünner werdend; selten ist er in der Mitte angeschwollen, so bei der obererdigen Kohlrabe.

Die wichtigsten Formen sind folgende: Der Moosstamm, ist zwar mit Blättchen besetzt, enthält aber noch keine eigentlichen Gefäße. Der Grashalm (Culmus) ist gegliedert, mit verdickten Knoten, meist unverzweigt, innen gewöhnlich hohl, von den Blättern theilweise scheidenartig umgeben. Der Binsenhalm (Calamus) ist mit Mark erfüllt, ohne verdickte Knoten; ja bei den Seggen (Carices), wo er überdieß meist dreikantig und schneidend ist, findet man nur an den noch unter der Erde befindlichen Theilen der Stämme solche Knoten vor. Knotige Absätze haben auch die Stämme der Nelken, man bezeichnet den Theil zwischen je zwei Knoten als Internodium, Interfoliartheil.

Wenn diese Gebilde grün und weich bleiben, nennt man sie krautig, wenn sie hart werden — durch starke Ablagerungen auf den einzelnen Zellwänden im Innern — heißen sie holzig; indeß sind alle holzigen Theile, z. B. bei Buchen oder Weinreben, im Anfange noch zart und krautig.

Der Stengel (Caulis), wie beim Kohl und der Balsamine, ist ein krautiger Stamm, welcher sich verzweigt, übrigens nicht scharf von dem Halme zu trennen. In der Natur gibt es für diese Formen gar vielfach keine scharfen Grenzen, die sich mit wenigen Worten bezeichnen ließen, sie bedarf ihrer nicht und wird doch nicht irre. Nur der menschliche Geist sucht sie, weil er sie bedarf, um die Uebersicht nicht zu verlieren, allein er findet sie nicht immer. Nur das ist erreichbar: in dieser Unmasse von schwankenden Gestalten einige Haupt- oder Grundformen hervorzuheben und festzuhalten, die man dann als besondere Organe betrachtet. Sie bilden für uns den rothen Faden, der uns durch das Labyrinth führt, sie sind es, an welche wir die Uebergangsformen enger oder lockerer anschließen.

Der Stengel stirbt häufig nach der Fruchtreife (wie bei der Gerste und dem Fuchsschwanz oder der Sonnenblume) bis auf die letzte Wurzelspitze ab: einjährige ⊙ oder Sommergewächse; bisweilen braucht die Pflanze zwei Sommer ☉ (wie die Schwarzwurz oder die Runkelrübe), bis sie blüht, Samen trägt und abstirbt; die sog. Aloë (Agave americana) braucht 5—20—100 Jahre, bis sie es zum Blühen bringt, dann stirbt

sie ab. Andere Pflanzen, wie das Veilchen, die sog. ausdauernden A. (perennes), verlieren alljährlich nur das Kraut, bald im Winter, bald (wie manche tropischen) in der regenlosen Zeit (Tulpen); nur die Wurzel bleibt lebendig, sie treibt nach Ablauf dieser Ruhezeit neues Kraut und Blüthen. Andere behalten fortwährend ihr grünes Laub, so der Mauerpfeffer, und besonders manche Holzpflanzen (lignosa), wie die Stechpalme, der Bux, das Immergrün und die Tannen; während andere Holzpflanzen, wie die Lerchen, ihre Nadeln oder Blätter verlieren. Der Salbei, ein Halbstrauch (Suffrutex), verliert auch die jüngeren, krautig gebliebenen Zweige.

Sträucher (Frutex) sind Holzpflanzen ♄, welche sich (wie der Schwarzdorn) alsbald über dem Boden verzweigen. Bäume (Arbor) bilden einen Wipfel. Der Stamm unserer deutschen Bäume heißt Holzstamm (Truncus), er zeigt auf dem Querschnitte Jahresringe; der Stamm von tropischen Palmen und Farnbäumen zeigt diese nicht, er heißt Stockstamm (Caudex). Fig. 39.

Der Stamm benutzt in seinem Streben, nach oben sich emporzurichten, mitunter besondere Hülfsorgane, z. B. die Ranken. Diese sind oft nichts anders, als verkümmerte Aeste oder Zweige, auf welchen unter besonders günstigen Umständen sich einzelne Blätter oder Blüthen entwickeln können, wie bei der Rebe; sie heißen dann Astranken (Capreoli). In andern Fällen bestehn sie nur aus einer Verlängerung des Mittelnerven von Blättern: Blattranken (Cirrhi); so beim Kürbis oder den Erbsen. Fig. 67. Bisweilen windet sich, wie bei Bohnen, der Stengel selbst um fremde Stützen, um in die Höhe zu wachsen.

Die Aeste oder Verzweigungen des Stamms sind von Gestalt sehr verschieden, was mitunter sogar bei einem und demselben Baume vorkommt. So bei der Lerche, wo die Endäste langgestreckt und mit ziemlich entfernt stehenden Nadeln besetzt sind, während die Seitenästchen zu einem bloßen Knöpfchen verkürzt sind; hier stehen dann die Nadeln in dichte Büschel zusammengedrängt. Aber selbst Blattgestalt können die Aeste annehmen, so bei dem Mäusedorn (Ruscus) und einigen Cacteen; sie entstehen hier im inneren, oberen Winkel (der Achsel) kleiner, zu Schuppen verkümmerter Blättchen und tragen oft in der Mitte ihrer Fläche die Frucht (Phyllocladia, Zweigblätter).

Das Längenwachsthum der Stämme geschieht bei den Pflanzen durch die Endzweige, wie bei der Kiefer; in einigen anderen Fällen (z. B. bei der Linde), ist es jedesmal die oberste Seitenknospe, welche den fortwachsenden Zweig treibt. Aehnlich ist es bei der Kartoffel, wo die Endzweige, mit Blüthen besetzt, durch neue beblätterte Seitenzweige überragt und selbst zur Seite gedrängt werden. Bei der Fichte kann der oberste oder Terminaltrieb, wenn man ihn abschneidet, gleichfalls durch einen sich aufrichtenden Seitentrieb wieder ersetzt werden.

Bei den Bäumen bleiben jene über Seite geschobenen Knospen, sowie viele andere ächte Seitenknospen, der Regel nach unentwickelt, sie heißen Schlafaugen oder Säumaugen. Wenn aber die ersten Frühlingstriebe durch Frost oder Insectenfraß zerstört werden, dann werden bei dem zweiten Triebe (Ende Juni) jene Knospen wirklich zu Zweigen entwickelt.

Beim Hahnenkamm und in einigen anderen Fällen nehmen die Stengel eine auffallende Entwickelung in die Breite an, sie werden bandförmig (fasciatus); gewöhnlich geschieht dieß dadurch, daß einige Zweige seitlich

in derselben Ebene mit einander verwachsen. Bei Georginen sind in ähnlicher Weise oft zwei Blumenstiele eine Strecke weit mit einander verschmolzen.

Das Blatt ist ein gewöhnlich in die Fläche ausgedehntes Gebilde, welches an einer Art Zweig, dem Hauptnerven, sich ausbildet, und zwar seitlich unter dem fortwachsenden Ende des Stammes. In der Regel wird seine Spitze zuerst sichtbar, die übrigen Theile schieben sich so zu sagen nach.

Die Blätter entwickeln in ihrer Achsel mitunter Knospen, wie bei den Linden und vielen anderen Bäumen; bald wieder stehen sie ganz nackt und
Fig. 35. unfruchtbar da, wie bei der Kaiserkrone, sowohl oben (als Schopf, Coma), wie am untern Theile des Schaftes.

Im Falle der reichsten Ausrüstung zeigt das Blatt 3 verschiedene
Fig. 2. Theile: die Spreite (Lamina), den Blattstiel (Petiolus) und die Scheide (Vagina). Oft fehlt eines oder das andere: die Scheide findet sich bei den Gräsern, aber der Blattstiel fehlt; die Spreite findet sich bei der Buche, aber die Scheide fehlt. Ja an derselben Pflanze können Verschiedenheiten vorkommen. Einige Akazien von Neuholland bringen unten ganz gewöhnliche Blättchen hervor; oberwärts am Stamm werden aber die Blattstiele selbst blattartig (sog. Phyllodien) und bilden zuletzt gar keine Blättchen mehr aus. Diese Scheinblätter stehn aber anders als die gewöhnlichen, sie zeigen nämlich mit der scharfen Kante gen Himmel, anstatt mit der Fläche.

Fig. 2.

Der Blattstiel enthält fast nur die Gefäßbündel, aus Bast und Gefäßen bestehend, welche aus dem Stamme in das Blatt treten, in diesem aber auseinander weichen und mannigfaltige Nervengestalten bilden.

Die Spreite ist am Rande entweder ganz gleich, oder dieser ist ge-
F. 57, 59. Fig. 44. kerbt, gezähnt, gesägt (57, 59), gebuchtet, eingeschnitten, getheilt, gelappt (44), ja die Theilung kann bis auf die Mittelrippe hinabgehn; endlich können die so gebildeten Theile wieder als selbstständige Blättchen auftreten (Erbse): ein zusammengesetztes Blatt.

Wie die Randbildung, so kann auch die allgemeine Gestalt bedeutende Verschiedenheiten zeigen, welche man nach gewissen Aehnlichkeiten
Fig. 46. Fig. 55. Fig. 38. F. 52, c. bezeichnet (ei-, herz- (46), nieren-, spieß- (55), pfeil- (38), lanzettförmig (52) u. dgl.) und zur Unterscheidung nahe verwandter und sonst zum Verwechseln ähnlicher Pflanzenarten benutzt.

Selbst die physicalische Beschaffenheit, die Consistenz ist verschieden: zarthäutig, lederig, auch saftig; und bei diesen saftigen Blättern ändert sich die Gestalt des Blattes auf dem Querschnitte oft so sehr, daß dasselbe nichts weniger als flächenartig entwickelt erscheint, sondern oft einem Beile, einer Schuhmachers-Ahle (stielrunde Blätter), einem viereckigen Stäbchen u. dgl. ähnelt.

Die Nerven, aus dem Blattstiele (oder dem Zweige selbst unmittelbar) in die Spreite tretend, bleiben hier mitunter vereinigt, — einnerviges

---

Fig. 2. Grasblätter, mit dem Häutchen, Ligula, am Ende der Scheide.

Blatt wie bei der Nadel der Weißtanne; oder sie zertheilen sich alsbald in 3 und mehr gleiche Theile, welche mitunter handförmig auseinander treten, ja wohl auch ringsum, wie die Speichen um die Nabe eines Rades, oder die Strahlen gewisser Schilde sich (schildnervig, peltatim) aus breiten, wie bei der Kapuzinerkresse (Tropaeolum). Mitunter treten neben einander gleichzeitig (bei den Getreideblättern) viele Nerven in das Blatt und laufen ziemlich parallel bis an's Ende, während bei den Eichenblättern nur Ein Hauptnerv das ganze Blatt durchzieht, von welchem links und rechts Nerven zweiten Ranges (wie die Strahlen am Barte einer Feder: daher gefiedertnervig, penninervium Folium) abgehn, die sich mitunter vor dem am Rande wieder zu einem gebogenen Randnerven vereinigen (Myrte), oder aber sich endlich, jeder getrennt für sich, unmerklich verlaufen (Oleander). Diese zweiten Nervenreihen stehen dann wieder durch feinere Nervchen oder Aederchen querüber in Verbindung mit einander, was zuletzt ein Maschennetz bildet. Man kann dieß deutlich an großen Eichenblättern sehen, welche, wenn man sie (auf einen wollenen Teppich gelegt) längere Zeit mit einer Kleiderbürste klopft, nichts als diese zierlichen Nervengewebe übrig behalten. Bisweilen vertheilen sich die Nerven zweiten Ranges gabelig, zumal ist dieß bezeichnend für die Farnkräuter, deren Anwesenheit der Geolog selbst aus zarten Abdrücken auf vieltausendjährigen, urweltlichen Schieferplatten mit Sicherheit erkennt. Da ihm fast immer nur Stücke von Pflanzentheilen, niemals ganze Pflanzen zu Gesichte kommen, so ist für ihn die genaueste Kenntniß der Nervenbildungen von besonderer Wichtigkeit.

Selbst die Längenverhältnisse der Seitennerven zu den Hauptnerven lassen sich auf bestimmte Grundformen (Typen), ja mathematische Formeln zurückführen, und können dann, da sie viel Bezeichnendes für gewisse Pflanzen darbieten, zur schärferen Charakteristik benutzt werden.

Die zusammengesetzten Blätter verdienen eine nähere Betrachtung. Hier treten ähnliche Grundformen wie bei den Nerven hervor, deren wichtigste folgende sind: das handförmige oder — bei tieferer Theilung — gefingerte (palmatum und digitatum) Blatt; mit 3 Blättchen beim Klee, mit 7 bei der Roßkastanie. Das fußförmige (pedatum) Blatt, wo der Stiel sich in zwei starke Queräste links und rechts ausreckt, welche nach vorn hin schwächere Nervenzweige (und Blättchen) entwickeln. Das gefiederte (pinnatum) Blatt, bei der Saubohne und Robinie, wo beiderseits von dem fortlaufenden Hauptstiel (der Spindel, Rachis) des Blattes eine Anzahl kleinerer Blättchen hervortreten. Oder statt der Fig. 53.
Seitenblättchen entwickeln sich erst Seitenzweiglein, und aus diesen erst gehn links und rechts die eigentlichen Blättchen hervor: doppeltgefiedert (bipinnatum). Gerade so kann sich auch die handförmige Zertheilung zwei-, ja mehrmals wiederholen, wie man an den Blättern der Pfingstrose (Päonia) und des Lerchensporns (Corydalis) oder des Erdrauchs (Fumaria) wahrnimmt.

Selbst das Innere — die Fläche — der Spreite kann unterbrochen sein, wodurch das Blatt durchlöchert, ja sogar fensterig durchbrochen Fig. 3.
erscheint.

Die Stellung der einzelnen Blätter am Stamme oder Zweige zeigt zwei Hauptverschiedenheiten. Bald stehen je 2 jedesmal in derselben Höhe des Stammes beisammen: gegenständige (opposita) Fig. 48.

Fig. 51. Blätter (oder, wenn es mehrere sind, wirtelige, verticillata, wie beim Waldmeister, wie in der Blüthe der Rosen und fast aller Blumen). Oder

Fig. 3.

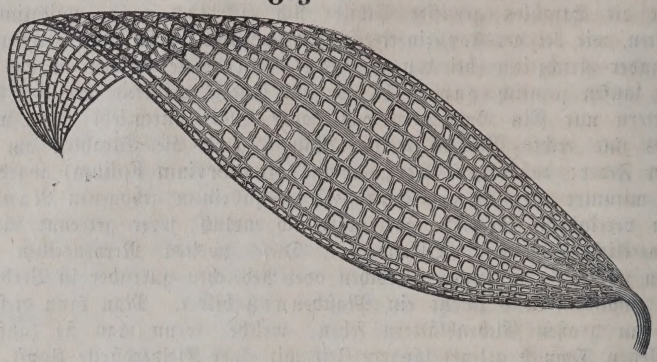


Fig. 47. die Blätter scheinen abwechselnd, zerstreut (alterna, sparsa) zu stehn, sind aber bei genauerem Zusehn in Spiralen geordnet, wie an den Zweigen der Birnen, oder die Schuppen der Tannenzapfen. Dabei findet man bei Untersuchung eines längeren Zweiges, daß eine bestimmte Grundform sich immer von Strecke zu Strecke wiederholt, und nur selten abirrt oder in eine andere Grundform übergeht. Faßt man nämlich ein einzelnes bestimmtes Blatt in's Auge, so bemerkt man bald, daß ein anderes, weiter oben, genau über jenem steht; und zählt man, spiralig den Zweig umkreisend, die einzelnen Blätter (Glieder), welche dazwischen vorkommen, so findet man eine Zahl, welche in ganz gleicher Weise vom folgenden, oberen Blatte an bis zum dritten entsprechenden, sich wiederholt. Selbst die Zahl der Umläufe, welche man in jedem Absatz (oder Stockwerk) um den Zweig machen muß, bleibt sich gleich. Man bezeichnet diese Grundformen durch bestimmte Formeln, z. B. $^3/_5$ für die Birn: 3 Umläufe mit 5 Blättern kommen auf jeden Absatz; $^1/_2$ bei der Weizenähre; $^1/_3$ bei der Zeitlose; $^3/_8$ bei der weißen Lilie; $^8/_{21}$ beim Zapfen der Rothtanne. Bei diesen Zapfen kann man sogar außer der Hauptspirale noch andere unterscheiden, welche steiler in die Höhe steigen.

Zu den merkwürdigsten Gestalt-Veränderungen, welche an den Blättern vorkommen können, gehören die einem Pfeifenkopfe mit Deckel ähnlichen Blattschläuche (Ascidium) der Kannensträucher (Nepenthes), welche in heißen Gegenden wohnen und in dem unteren Theile (dem Kopfe der Pfeife, aus einem umgewandelten Blattstiele bestehend) einige Loth Wasser abzuscheiden pflegen, dessen rasches Wiederverdunsten durch den Deckel (die eigentliche Blattspreite) verzögert wird, indem dieser sich schließen und öffnen kann.

Oft kommen an der Stelle, wo das Blatt aus dem Zweige hervorgeht, zu beiden Seiten des Blattstiels noch besondere blattartige Gebilde zum Vorschein, die Nebenblätter (Stipulae), welche mitunter sogar größer sind, als das Blatt selbst (wie bei Lathyrus Aphaca, wo vom eigentlichen

---

Fig. 3. *A*, gegittertes Blatt, ohne Parenchym zwischen den Nerven; von Ouvirandra (Hydrogeton) fenestralis.

Blatte nur noch die Mittelrippe übrig ist); in andern Fällen (bei Erdbeeren) sind sie kleiner, ja bisweilen nur dornartig (Berberitze und Stachelbeere). Sie sind gewöhnlich lange vor dem Blatte selbst schon entwickelt, wie man Fig. 4.

Fig. 4.

am Gummibaume (Ficus elastica) sieht, dessen scheidenartige, schön röthliche Nebenblätter das junge Blatt, in ihrem Innern eingeschlossen, großziehen und schützen, dann aber rasch abfallen (deciduae); ähnlich ist es bei Kirschen, Buchen u. s. w. Beim Weißdorn haben die Wurzel-Sprossen bleibende, durch Größe ausgezeichnete Nebenblätter; bei den Weiden sind nur die Blätter der Sommertriebe, nicht aber die Frühlingsblätter, mit solchen Blattansätzen versehen. Diese Gebilde sind in hohem Grade charakteristisch für gewisse Pflanzengruppen, z. B. die Hülsengewächse.

Ihre Gestalt ist ausnehmend verschieden, denn sie bilden mitunter nur zwei kleine Zipfelchen (Linse), während sie in andern Fällen wie eine Tute oder Scheide (beim Sauerampfer) den Stengel rings umgeben. Ja bisweilen schieben sie sich in die Achsel des Blattes (zwischen den Blattstiel und den Zweig) ein, Fig. 4, E. ohne jedoch der Bildung einer Knospe hinderlich zu werden.

Bei den Getreide-Blättern findet man etwas Aehnliches, das Züngelchen (Ligula), aus einem weißen Häutchen bestehend, welches sich an der- Fig. 2. jenigen Stelle vom Blatte innen lostrennt, wo dessen Scheide in die Spreite übergeht. Auch hier wird die Bildung von Sprossen dadurch nicht beeinträchtigt; die ganze Bestockung der Getreidepflanzen, welche ursprünglich stets nur Einen Halm treiben, geschieht dadurch, daß aus den Achseln der (untersten) Stengelblätter Knospen, endlich neue Halme, hervorbrechen.

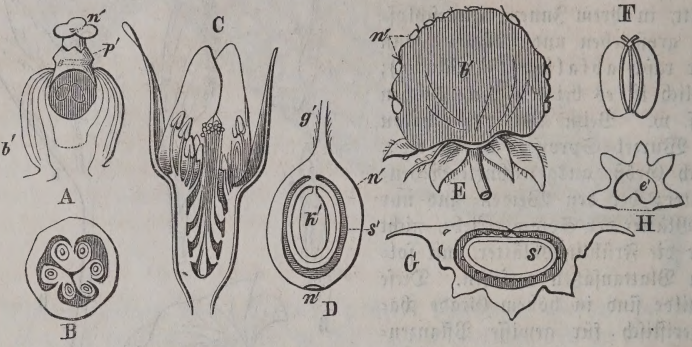
Die Blüthe (Flos) umfaßt als wesentliche Theile die Fortpflanzungswerkzeuge, nämlich Staubgefäße und (Eier im) Fruchtknoten; in der vollständigen Blüthe, wie in der Rose, sind dieselben von Hülltheilen (Krone und Kelch) umgeben, die in andern Fällen (Esche) fehlen. Mit ihrer Ausbildung ist in der Regel das Wachsthum der zugehörigen (sie tragenden) Achse für immer abgeschlossen. Das Ende der Blüthenachse oder des Blumenstiels heißt der Blüthenboden (Thalamus, Receptaculum), und auf ihm sind die einzelnen Theile bald dicht übereinander in Wirteln ausgebreitet (Kirsche), bald erhebt sich der Blüthenboden in der Mitte zu einem kleinen stumpfen Kegel (Erdbeere), welcher die Fruchtknoten trägt; Fig. 5, E. ja selbst stielartig kann er sich verlängern und dadurch den Fruchtknoten über

---

Fig. 4. *A* bis *D*, Nebenblätter *n'* der Erdbeere, unter deren Schutze sich die Laubblätter *b'* entwickeln. — *E*, blattwinkelständiges Nebenblatt *n'* von Houttuynia.

Fig. 64. die Blüthe hinausheben (Gifthahnenfuß). In andern Fällen entwickelt er sich mehr in die Fläche und bildet dann (Ahorn) eine Scheibe (Discus), auf welcher die Blüthentheile befestigt sind. Ja er kann sich krugartig
Fig. 5, c. aushöhlen (Rose, Feige), so daß die eigentlich obersten Theile, — die be-

Fig. 5.



haarten Nüßchen — ganz versteckt in der Tiefe sitzen, während die Zipfel des Kelches, die Staubgefäße u. s. w. hoch oben am Rande dieses Kruges befestigt sind.

Die Blüthen kommen mitunter auch fast ohne merkbaren Stiel (Pedunculus) seitlich aus einer Achse hervor (Seidelbast); in andern Fällen (Weintraube) sind sehr zusammengesetzte Stielbildungen vorhanden. Besonders merkwürdig ist der Perrückenstrauch (Rhus Cotinus), der bei uns gewöhnlich fast gar keine Früchte bringt, dessen zahlreiche Blüthenstielchen aber nach dem Abfallen der Blüthen zu einer wirren Masse stark behaarter Fädchen auswachsen.

Bisweilen kommt der Blüthenstiel, mit einer oder mehreren Blüthen an der Spitze (Tulpe, Maiblume) unmittelbar aus der Wurzel oder dem
Fig. 63. Mittelstock, unverzweigt kurz aus der Erde hervor, und heißt dann Schaft (Scapus); dabei ist er unterwärts oft von scheidigen Blättern umkleidet, die aber gewöhnlich nicht aus ihm selbst hervorgehen. Häufiger aber ist der Blüthenstiel mit Blättern und Zweigen versehen, er ist von zusammengesetzter Beschaffenheit (Nelke).

Hier ist nun die Spitze der Hauptachse (Spindel) durch eine verkümmerte kleine Knospe geschlossen, welche in seltenen Fällen auch wohl weiter treiben kann, daher ist hier der Blüthenstand nicht abgeschlossen. Die zuerst sich entwickelnden Blüthen sind hier die untern, sie blühen allmählich nach obenhin auf (Kornähre), ähnlich wie auf der Scheibe der

---

Fig. 5. *A*, weibl. Blüthe der Eiche (Quercus pedunculata); *p'* Perigon, *n'* Narbe; *b'* Deckblättchen, welche später das Näpfchen am Grunde der Nuß (Eichel) bilden. — *B*, Querschnitt: 3 Fächer mit 6 Eiern, — wovon zur Reifungszeit nur ein Fach mit Einem Samen übrig bleibt. — *C* Rosenknospe, aufgeschnitten; unten in der Tiefe die zahlreichen Fruchtknoten, welche zu Nüssen werden, deren eine bei *D* (im Längsschnitt) dargestellt ist; *g'* der Griffelfortsatz (Schwanz); *k'* der verkehrte oder gestürzte Keim; *s'* Same; *n'* Nußschale. — *E*, Nüsse *n'* der Erdbeere (Fragaria), auf fleischig verdicktem Blüthen- oder Fruchtboden *b'* sitzend. — *F* eine der 2 Nüsse (Achäne) von Archangelica officinalis; — *G* der Same *s'* hat sich von der Wand zurückgezogen; Querschnitt. — *H* Querschnitt der (halben) Frucht von Conium maculatum; *e'* das Eiweiß (des Samens).

Sonnenblume zuerst die äußeren Blümchen entwickelt werden, wo dann von hier aus das Aufblühen nach dem Mittelpunct hin (centripetal) fortschreitet.

Andernfalls dagegen blüht zuerst eine in der Mitte, gerade auf dem Ende der Hauptachse stehende Blüthe (Raute, Wolfsmilch); dieser Blüthenstand ist also abgeschlossen; hier schreitet das allmähliche Aufblühen von der Mitte nach dem Umfange fort, ist also centrifugal.

Dieß ist die Regel. — Indeß wächst z. B. der traubenförmige Blüthenstand (Hyacinthe) an der Spitze gewöhnlich — aus Erschöpfung — nicht fort, obgleich er nicht mit einer Blüthe, sondern nur mit einer verkümmerten Knospe am oberen Ende versehen ist. Umgekehrt dagegen kommt es auch wieder ausnahmsweise vor, daß aus der Mitte einer Blüthe (der Kirsche oder Rose) sich von neuem ein Stiel erhebt, der wiederum eine Blüthe an seinem Ende ausbildet (proliferirende Blumen); so daß die erste Blüthe vom Stengel durchbohrt erscheint. So sieht man mitunter 2—3 Birnen, eine kleiner als die andere, an demselben Stiele über einander wie aufgereiht.

Zu den Blüthenständen, welche an der Spitze keine Blüthe tragen, gehören: der Wirtel (Verticillus), wo stellenweise in gleicher Höhe um den Stengel 2 oder mehrere Blüthen sich ansetzen: beim Lavendel, der Taubnessel.

Die Aehre (Spica): wo die einzelnen Blüthen ohne Stielchen anscheinend zerstreut (in dichten oder lockeren Spiralen) längs dem Ende der Achse aufgereiht sind, bald einfach: Nardus, — bald selbst wieder zu kleineren Aehrchen sich entwickelnd: Weizen, Spelz. Kätzchen (Amentum, Julus; bei Weiden und Hasel) sind Aehren, deren Hauptstiel sich an seinem Grunde zuletzt freiwillig ablöst, und bei denen die einzelnen Blüthen unvollständig sind. Zapfen (Conus) heißen sie dann, wenn ihre Schüppchen zum Theil verholzen. Beerenzapfen (Galbulus), wenn (bei Wachholderbeeren) die einzelnen Schüppchen mit einander in eine fleischige Masse verschmelzen. Kolben (Spadix) beim Mais oder Aron, wo die Blüthenachse, fleischig verdickt, die ungestielten Blümchen trägt. Fig. 45. F. 86, L. Fig. 40, b. F. 88, C. E

Sind, wie bei der Hyacinthe oder Johannistraube, die unteren Blümchen eines Blüthenstandes etwas länger gestielt, die am oberen Theile der verlängerten Blüthenachse befindlichen dagegen fast sitzend, so heißt dieß Traube (Racemus), deren Aestchen auch wieder verzweigt sein können, wie bei der Weinrebe, oder der Blüthe der Roßkastanie (zusammengesetzte Traube). Bei sehr reicher Verzweigung und ungleicher Entwickelung der einzelnen Theile heißt dieselbe Strauß, Thyrsus (Fuchsschwanz, Hirschkolbensumach, Rhus typhina). Sind die Zweige, wie beim Hafer, in bestimmten Absätzen stets zu mehreren an derselben Stelle entwickelt (Hafer, Syringe), so heißt dieß Rispe (Panicula). Wenn die unteren Aeste sich soweit erheben, daß ihre Blüthen in einen Schirm neben die eigentlich oberen zu stehn kommen, so heißt dieß Ebenstrauß (Corymbus); vorübergehend, aber recht deutlich, zeigt sich diese Form beim aufblühenden Bauernsenf (Iberis). Sind sie aber noch viel länger und über das Achsen-Ende hinaus verlängert, so ist dieß die Spirre (Anthela): bei Waldbinsen, Scirpus sylvaticus. Doch findet sich hier mitunter auch eine Blüthe am Ende der Hauptachse. — Dolde (Umbella) (bei Kirschen, Schnittlauch) heißt der Blüthenstand, wo rings um das Stielende sich in Strahlen (von der Gestalt der Regenschirm- Fig. 60. Fig. 6.

Sprossen) die Blüthenzweige so emporrichten, daß ihre Blüthen eine Fläche von regelmäßiger Gestalt darstellen, bald eine Mulde, wie bei der doppel=

Fig. 6.

A B

ten Dolde der gelben Rübe (Möhre), oder gewölbt (Schnittlauch); auch wohl flach (Dill).

Eine Blüthe am Ende der Hauptachse findet man bei der Dreigabel (z. B. Lychnis vespertina), wo zu beiden Seiten der Endblüthe sich
Fig. 70. ein Blüthenästchen erhebt. Trugdolde (Cyma) heißt dieser Blüthenstand (Wolfsmilch, Raute, Baldrian), wenn die Seitenäste sich abermals dreigabelig theilen, und so wiederholt, wobei endlich alle Blüthen, in ziemlich gleicher Höhe, zusammen einen Schirm bilden. Entwickeln sich dagegen, wie beim Boretsch, der Natterzunge oder der Hauswurz, immer und ausschließlich nur auf der einen Seite die Blüthenstiele, nicht aber auf der entsprechenden andern, so heißt dieß der Wickel (Cincinnus), der sich gewöhnlich uhrfederförmig nach außen windet. Sehr verkürzt und unvollkommen entwickelt erscheint die Trugdolde bei dem Feldsalat (Nüßchen, Valerianella olitoria) als Knauel (Glomerulus).

Bisweilen findet man als Abart der Trugdolde weder eine Knospe noch eine Blume an dem Ende der Hauptachse, diese theilt sich vielmehr selbst in 2 oder mehr Theile, welche sofort (oder nach wiederholter Veräste=lung) mit Blüthen von gleicher Entwickelung schließen. So die Zweigabel (Furca, mit zwei Zinken, bei Agrostemma Githago, reicher zusammengesetzt beim Attich.

Wenn sich, wie bei der Sonnenblume (die ebenfalls der letzten Gruppe sich anschließt), der Hauptstiel nicht wirklich zerspaltet, vielmehr die Gefäßbündel der einzelnen Blüthen gemeinsam in einen verdickten (bald flachen, kuchenförmigen, bald cylindrischen) Körper verwachsen sind, so nennt man
F. 48 u. 49 dieß den Kopf (oder besser das Körbchen, Capitulum u. Calathidium). Dieser kann sogar, wie bei der Feige, hohl, krugartig vertieft, statt flach ausgebildet sein, und ist dann der Blumenkrug (Coenanthium).

Die Blüthenstände sowohl, als auch die einzelnen Blüthen sind nicht selten an einer bestimmten Stelle (oft am Grunde) mit etwas ver=
Fig. 63. änderten Blattgebilden besetzt, welche Deckblätter (Bracteae) heißen. Bei der Narcisse findet man ein solches, welches erst zum Schutze der
Fig. 38. jungen Blumenknospe dient, dann aber bald vertrocknet. Bei dem Aron

---

Fig. 6. *A*, Primula officinalis, Theeschlüsselblume, einfache Dolde (Sertulum). *B*, Foeniculum officinale, Fenchel; zusammengesetzte Dolde, Umbella duplex.

umgibt es als Scheide (Spatha) den ganzen Blüthenstand sammt der keulenförmig verlängerten Blüthenachse. Bei der Sonnenblume kommen die Deckblätter sogar in zwei Formen vor; einmal als Hauptthülle, von grüner Farbe, unterseits am Blumenkopf; dann an dem Grunde jedes einzelnen Blümchens (die sog. Spreublättchen, Paleae, welche sich auch bei Georginen finden). Auch das Becherchen (Cupula) der Eichel, oder bei der Haselnuß (wo es mehr blattartig entwickelt ist) reiht sich hier an.

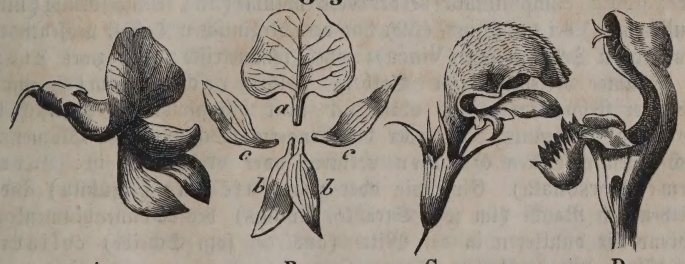
Am Blüthenschafte der Küchenschelle treten die Deckblätter (auch Hüllblätter, Involucrum, weil sie die junge Blumenknospe ganz und gar einhüllen) in der Form zahlreicher schmaler Zipfel, mit Haaren besetzt, auf. Denkt man sich dieselben am Blüthenstiele noch weiter hinaufgerückt, der Blume angenähert, so hat man einen Uebergang zum Kelch. So wird der „Kelch" des Leberblümchens aufgefaßt. Fig. 63.

Kelch (Calyx) nennt man, wo zwei Reihen von Blattgebilden als Blumenhülle vorkommen (Rose), den äußeren, meist grünen, oder andernfalls durch besondere Gestalt ausgezeichneten Wirtel derselben. Er besteht bei dem Kohl aus mehreren Blättern, bei der Schlüsselblume (Primel) ist er dagegen einblätterig, von Gestalt dabei regelmäßig, während oft auch sehr unregelmäßige Formen vorkommen können (Thymian).

Bei der Butterblume (Ranunculus) steht er frei am Ende des Blüthenstiels, ohne mit den grünen Eierstöcken (Fruchtknoten) in der Mitte irgend wie verwachsen zu sein; bei dem Apfel ist dieß Letztere dagegen wirklich der Fall, nur die äußersten 5 Zipfelchen stehn darüber hinaus frei in die Höhe. Hier bleibt der Kelchbauch auch während der Ausreifung der Frucht in innigstem Zusammenhange mit derselben. Bei der Schlutte (Physalis) ist er zwar frei, wächst aber trotz dem, die Frucht wie ein aufgeblasener Sack locker einhüllend, mit dieser fort. Bei dem Kohl fällt er dagegen nach der Blüthenzeit ab, und so in den meisten Fällen. Beim Stechapfel geht eine merkwürdige Veränderung vor sich, der Kelch schlägt sich zurück und schneidet sich selbst ringsum ab, so daß ein Gebilde von der Gestalt einer Manschette übrig bleibt.

Der farbige Blätterwirbel, welcher auf den Kelch folgt, ist die Blumenkrone (Corolla). Auch sie ist bald mehrblätterig (Roßkastanie) F. 7, A. B.

Fig. 7.



A B C D

oder einblätterig (Fingerhut), dabei im ersteren Falle unregelmäßig, aus Stücken von ungleicher Gestalt und Größe oder Anordnung. Bei der F. 7, C. D. Fig. 46.

Fig. 7. *A*, Corolla papilionacea. *B*, Corolla papilionacea, zerlegt; *a*, Vexillum; *b*, Carina *c*, Alae. *C*, Corolla labiata. *D*, Corolla ringens.

Heckenrose ist sie ganz gleichförmig und regelmäßig; beim Stiefmütterchen ist sie endlich symmetrisch: denkt man sich eine gerade Linie in Einer bestimmten Richtung, z. B. der Länge nach, durch die Blume gelegt, so ist das, was links davon liegt, ein getreues Spiegelbild dessen, was rechts ist, also ganz wie bei der menschlichen Gestalt.

Bei der Levkoje haben die einzelnen Blättchen der Krone einen verschmälerten Ansatztheil, den Nagel (Unguis), welcher dem Stiele bei den Laubblättern entspricht; bei den Apfelblüthen ist davon nur eine Spur zu bemerken. Die Farbe der Blüthe ist mitunter grünlich (beim Weinstock), gewöhnlich dagegen lebhaft gefärbt. Uebrigens haben diese Farben viel Wechselndes, Unstätes, wie man an den ursprünglich rothen Georginen sieht; ja an einer und derselben Blume gehn oft mit dem Alterwerden auffallende Farbveränderungen vor, z. B. beim Lungenkraut (Pulmonaria officinalis). Oft ist aber auch die Farbe wieder ganz beständig, die Sonnenblume ist nie anders, als gelb gefärbt; überhaupt ist jener Wechsel nichts weniger als regellos, die Camellie wird durch die Cultur roth, weiß, oder gesprenkelt, aber niemals gelb oder himmelblau. Abnormer Weise können die gefärbten Blüthen sogar ganz grün werden, zumal die gefüllte Nachtviole (Hesperis matronalis) in unsern Gärten zeigt dieß nicht ganz selten. Vergrünung.

Die Hauptformen — zunächst der mehrblätterigen Krone — sind: die Kreuzblume, beim Kohl, mit 4 benagelten Blumenblättern, ins Kreuz gestellt, mit den Kelchblättern abwechselnd. Die Nelkenblume mit 5 benagelten Blättchen, tief unten im röhrigen Kelche befestigt. Die Rosenblüthe (auch bei Kirschen), wo die Blättchen oben seitlich oder am Rande des tellerförmigen oder krugförmig vertieften Theiles des Kelches aufsitzen, da wo dieser sich eben in Zipfel aufzulösen beginnt. Die Schmetter-
F. 7, A. B. lingsblume der Erbsen, welche aus sehr ungleichen Stücken besteht. Zu oberst, am breitesten, steht die aufgeschlagene Fahne (Vexillum), links und rechts die Flügel (Alae); unten ist der Kiel oder das Schiffchen (Carina), mitunter selbst wieder aus zwei Blättern zusammengesetzt, worin die Befruchtungswerkzeuge verborgen sind.

Die einblätterige Krone zeigt ebenfalls Verschiedenheiten. Sie ist
F. 86, P. kugelförmig bei der Heidelbeere, kappenförmig (calyptrata) beim Weinstock (86),
Fig. 55. radförmig (rotata) beim Boretsch (55), wie die Spitzen des Rads auf kurzer
Fig. 56. Nabe; glockig (campanulata) bei der Glockenblume (56), trichterförmig (infun-
Fig. 59. dibuliformis) bei der Winde (59) und dem virginischen Tabak, präsentirtellerförmig beim Immergrün (Vinca); oder symmetrisch: mit zwei Lippen
Fig. 7, D. am Saume versehen beim Salbei, welche rachenförmig einander gegenüber stehn, indem die obere sich stark hinaufwölbt. Aehnlich beim Löwenmaul (ringens), wo aber der Eingang (Schlund) der Blumenröhre durch einen verdickten Gaumen verlarvt oder verschlossen ist: Larvenblume (Personata). Einlippig oder zungenförmig (ligulata) sind die Blüthen am Rande (im sog. Strahle, Radius) des Sonnenblumenkopfes, während die dunkleren in der Mitte (aus der sog. Scheibe) cylindrisch oder röhrig mit gezähntem Saume sind.

Die Blumenkrone ist bald auf dem Eierstocke befestigt (Schneeglöckchen, Apfelblüthe): oberweibig oder oberständig (epigyna, supera); bald unter ihm (Veilchen): unterweibig (unterständig, hypogyna, infera); seltner, wie bei der Kirsche, weder unter- noch oberhalb des Eierstocks,

vielmehr auf dem Kelche (oder was seine Stelle vertritt) selbst und frei von aller Verwachsung mit dem Fruchtknoten: umweibig oder perigynisch.

Die Kronblätter zeigen oft sehr sonderbare Anhängsel, wie die Spornen (Calcar) an den Blüthen des Akelei und der Spornblume; auch am Veilchen sieht man eine ähnliche Bildung.

Nach ihrer Stellung im Verhältniß zum Kelche sind die einzelnen Blätter des Blüthenwirtels, wenn er einfach ist, gewöhnlich mit den Kelchblättern abwechselnd, doch sieht man bei dem Sauerach, daß auch eine gegenüberstehende Stellung vorkommen kann.

Außer der eigentlichen Krone bemerkt man mitunter noch eine sog. Nebenkrone (Corona), d. h. eine Blattbildung zwischen Blumenblättern und Staubgefäßen, von Gestalt sehr mannigfaltig, aber jedenfalls von bei- Fig. 8.

Fig. 8.

den merklich abweichend. Bei der Vexirnelke (Lychnis coronaria) in unsern Gärten besteht sie aus 2 Spitzchen, welche am Grunde der Platte (Spreite) festsitzen; beim Boretsch und Vergißmeinnicht ist sie ein weißer Wulst oder Ring; bei den Butterblumen (Ranunculus) eine bloße Schuppe am Nagel der Blüthenblätter, dahinter eine Honigdrüse versteckt liegt.

Perigon (Hüllblume) nennt man eine Blüthe dann, Fig. 63. wenn weder in Gestalt noch in Farbe sich ein auffallender Gegensatz in den blattartigen Blumentheilen bemerklich macht, wie bei der Tulpe oder Hyacinthe; während bei der Schwertlilie und dem Sauerampfer ein Uebergang zur deutlichen Kelchbildung vorhanden ist, ebenso bei der gemeinen Johannistraube; noch bestimmter tritt eine Kelchbildung — aber freilich ohne Grünfärbung — bei dem Schneeglöckchen hervor.

Das Perigon ist bald grün, kelchartig (calycinum), wie beim Sauerrampfer, bald gefärbt wie die Blumenkrone (corollinum); einblätterig beim Seidelbast, oder mehrblätterig bei den Orchisarten (Knabenkräutern), bei denen sich noch ein besonderer spornförmiger Anhang an demselben befindet.

Das Perigon kann übrigens mitunter so dürftig entwickelt sein, daß man es sehr leicht übersieht; so ist es z. B. bei den weiblichen Kätzchen der Weiden zu einem oder zwei Stäbchen verkümmert, welche sich am Grunde des Eierstockes in der Achsel der Deckblättchen befinden. Bei der männlichen Blüthe ist es fast ebenso; bei der Pappel stellt es ein Tellerchen dar, vor dessen Rande die kleinen Staubgefäße stehen. Bei der Maulbeer und Ananas endlich besteht es zwar aus ganz gewöhnlichen, mattgefärbten Blättchen, diese werden aber späterhin saftig und schließen die Früchte so vollkommen ein, daß man glauben könnte, eine Beere mit Samen vor sich zu haben. Bei dem Hasel überwächst es die ganze Nuß in ähnlicher Weise, verdickt sich aber nicht, sondern liegt so fest und dicht auf, daß es zur Nuß selbst zu gehören scheint.

Die innersten Wirtel blattartiger Gebilde in den Blumen bilden die Befruchtungswerkzeuge (Genitalia). Zunächst die Staubgefäße, in ihren Kölbchen meist staubförmige Körnchen (Blüthenstaub) entwickelnd, welche zur Befruchtung nothwendig sind. Dann folgt der Eierstock oder

---

Fig. 8. *A*, Blüthe des Eisenhuts (Aconitum Napellus) im senkrechten Durchschnitt; *n'* die 2 sog. Nectarien, eine überzählige Blumenblattbildung.

Fruchtknoten (Ovarium, Germen), in welchem das Ei oder die Eier enthalten sind, die durch die Befruchtung zu Samen werden. Bei sehr vielen Blüthenpflanzen kommen diese beiden Theile nicht in einer und derselben Blüthe vor; sondern in der einen nur männliche, während die weiblichen sehr verkümmert sind, zur Entwickelung von Eiern nicht befähigt, oder ganz fehlen; und so umgekehrt bei den weiblichen (Weide). Sie heißen eingeschlechtige (monoclini) Blumen; zwitterig (diclini s. hermaphroditi) dagegen dann, wenn sie beide zusammen vorkommen, wie bei der Kirsche. Auch gibt es unter vielen Blumen bei manchen Pflanzen oft einzelne, die gar keine solche Theile entwickelt haben, geschlechtlose (neutri) Blüthen, wie die randständigen Blümchen im Kopfe der Sonnenblume und der blauen Kornblume (Centaurea Cyanus). Die eingeschlechtigen Blumen von beiderlei Art sind bei dem Hasel auf einem und demselben Stamme, er ist einhäusig blühend (monoicus); beim Wachholder dagegen sind die Blüthen zweihäusig (dioici), jedes Geschlecht auf besonderem Stamme, oft weit getrennt vom anderen. Vielehig, polygamisch, nennt man die Blumen dann, wenn sie, wie bei der Roßkastanie, theilweise zwitterig und fruchtbar, andere dagegen bloß männlich (mit verkümmerten Fruchtknoten), also eigentlich eingeschlechtig sind, oder auch wohl bloß weiblich, mit verkümmerten Staubgefäßen; — wie viele Spargelblüthen. Diese letzteren können begreiflicher Weise, wenn sie befruchtet werden, Früchte entwickeln.

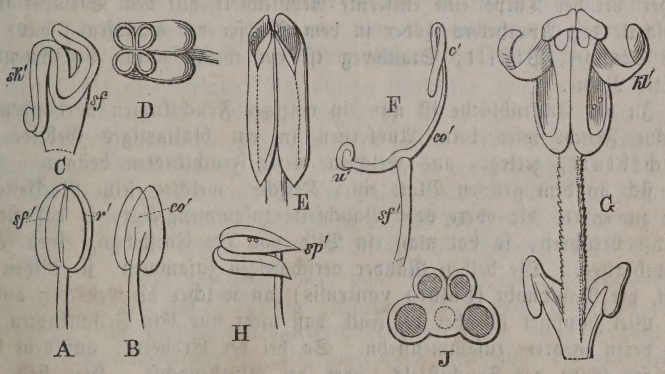
Die Staubgefäße (Stamina) bilden die nächste Abtheilung bemerkenswerther wesentlicher Gebilde in der vollkommenen Blume; sie bringen in ihrem oberen, verdickten Theile (dem Kölbchen, Anthera) den Staub hervor, welcher zur Befruchtung dient. Ihrer Zahl nach sind sie sehr verschieden, für die einzelnen Arten von Pflanzen aber ziemlich beständig, so daß ein besonderes Pflanzensystem zum großen Theile hierauf gegründet ist. Bei gefüllten Rosen sieht man, wie die Blumenblätter, nach innen immer feiner und schmäler werdend, ganz allmählich in die Stauborgane übergehn können. Ihre Befestigung ist oft sehr bezeichnend, und zwar sind sie, wie die Blumenkrone, bald unterhalb des Fruchtknotens eingefügt (Tulpe), bald auf demselben (Schwertlilie, Schneeglöckchen, Dill), bald auch in einer gewissen Höhe auf dem Kelche (oder Perigon), wie bei
Fig. 5, c. Kirschen (perigynische Insertion). — Die Fäden der einzelnen Staubgefäße stehen meist frei neben einander (Schneeglöckchen), bei den Malven dagegen sind sie mit einander verschmolzen, wodurch eine Röhre entsteht (einbrüderig oder monadelphisch); oder sie können auch wohl in 2 (Erdrauch) oder mehrere Abtheilungen neben einander sich vereinigen, vielbrüderige, polyadelphische Staubfäden, wie bei Orangen und Johanniskraut (Hypericum). In ähnlicher Weise sieht man auch die Staubkölbchen sich miteinander fest verbinden, wie beim Veilchen, oder bei den einzelnen Blümchen im Blüthenkopfe des Löwenzahns, wo jedesmal 5 zusammen eine Röhre bilden: synantherische Blumen. — Die Stellung der Staubgefäße ist gewöhnlich so, daß je ein Staubfaden auf den Zwischenraum zwischen zwei Blumenblättern fällt (Tulpe); bei der Schlüsselblume und Berberitze dagegen stehn sie jedesmal den Zipfeln der Krone gegenüber. Diese Uebereinstimmung in den Zahlenverhältnissen wird indeß mitunter dadurch gestört, daß einer — und zwar gewöhnlich an

einer ganz bestimmten Stelle — fehlschlägt (abortirt), so daß nur noch eine dürftige Andeutung desselben übrig bleibt (Scrophularia).

Der untere, dünne Theil oder Staubfaden (Filamentum), wo ein solcher vorkommt (der gewöhnlichste Fall) kann dem Blattstiele verglichen werden; der Staubbeutel wäre dann eine veränderte Blattspreite. In der That kommt es beim Gefülltwerden der Gartenblumen (Rosen, Kirschen u. s. w.) oft vor, daß diese Theile wieder in die Blattform — ihre ursprüngliche einfachere Anlage — zurückschlagen. Die Farbe und Gestalt des Fadens ist vielfältig verschieden, mitunter ist derselbe durch sehr auffallende Anhängsel ausgezeichnet, welche einer Blattscheide verglichen werden können; so beim Lauch (Allium Porrum). Beim Veilchen haben dagegen zwei Staubkölbchen (von den 5 vorhandenen) Anhängsel, spornförmig von Gestalt.

Das Staubkölbchen pflegt, reif durchschnitten, zwei Abtheilungen oder Fächer zu enthalten, in welchen der gewöhnlich gelbe Blüthenstaub (Pollen) sich befindet. Diese zwei Fächer sind mitunter durch das Ende des Staubfadens mit einander verbunden, wie die beiden seitlichen Hälften eines gewöhnlichen Blattes dem Mittelnerven (als der Fortsetzung des Blattstieles) aufsitzen; so bei der Haselwurz, Asarum, und der Einbeere. Bei dem Weizen und andern Gräsern dagegen ist der Staubfaden mit seiner Spitze eingelenkt (antherae adfixa), das Kölbchen daher leicht beweglich, drehbar (tortilis). Hier sind die 2 Fächer durch ein schmales Streifchen einer besonderen Substanz verbunden, welches man das Bindeband,

Fig. 9.



Connectivum, nennt. Dieß erreicht mitunter sogar eine sehr auffallende Stärke und Breite. Fig. 9, B.

Fig. 9. *A*, Staubgefäß aus der Mandelblüthe; *sf'* Staubfach mit 2 Längsritzen *r'* sich öffnend. *B*, dasselbe von hinten gesehn, *co'* Connectiv oder Bindeband der beiden Staubfächer, *C*, Staubfaden *sf'* von Bryonia dioica mit hin- und hergewundenem Staubkölbchen *sk'* (2 fast in einander fließende Staubfächer). *D*, Staubkölbchen von Poranthera, mit 4 Löchern (Poren) an der Spitze aufspringend. *E*, Staubkölbchen der Kartoffel, an der Spitze mit 2 Poren aufspringend. *F*, von Salvia officinalis; das untere Staubfach *u'* ist ohne Pollen; das obere *o'* ist davon durch ein auffallend langes, schlagbaumartiges Connectiv *co'* getrennt; *sf'* der Staubfaden. *G*, Staubgefäß von Laurus Persea, unten am Faden 2 unfruchtbare Staubgefäße als Anhängsel; das Staubkölbchen mit 2 Klappen *kl'* sich öffnend. *H*, Staubkölbchen einer Rhinanthacee, mit 2 Spitzen *sp'* am Grunde. *J*, Staubkölbchen der Mandel im Querschnitt.

Wenn das Staubkölbchen vollkommen ausgewachsen ist, so öffnet es sich in allen Fällen durch einen freiwilligen Act der Zerreißung, so daß
Fig. 9,A. der Staub, meist aus einer Längsritze (Rima longitudinalis), hervorquillt, vertrocknet, und dann vom Winde oder den Insecten weiter getragen wird. Diese Ritzen sind gewöhnlich nach innen (nach der Narbe hin) gewandt (introrsae), wie bei der Tulpe oder Primel; bei der Schwertlilie und dem Crocus dagegen richten die 3 Staubkölbchen ihre Spalten nach außen (extrorsae). Bei der Kartoffel öffnet sich dagegen der Staub-
Fig. 9,D. beutel ganz an der Spitze mit einem Loche (Porus). Noch merkwürdiger
Fig. 9,G. sind die Staubbeutel der Berberitze (Berberis vulgaris) und des Lorbeers, an welchen sich je 2 Klappen, ganz so wie Schutzläden, aufwärts zurückschlagen (Valvis dehiscens), so daß der Staub alsbald aus einer großen Oeffnung hervortreten kann.

Zwischen den Staubgefäßen und dem innersten Blüthengebilde, welches zur Frucht wird, findet man in einigen Fällen eine Mittelbildung. Es umgibt bei gewissen Glockenblumen (Adenophora) den Grund des Griffels zum Theil in Form eines Sackes oder einer Hülle, Scheide. Bei der Hauswurz sieht man sogar nicht selten, daß die inneren Staubgefäße in ihrer Gestalt bereits den in ihrer Mitte befindlichen Fruchtknoten sich annähern, eine Art Uebergang beider Gebilde darstellend. Aehnliches kommt, freilich selten, beim Mohn vor.

Der innerste Theil der Blüthe stellt die weiblichen Fortpflanzungswerkzeuge dar; in ihnen sind die Eichen enthalten, aus welchen einst neue Pflanzen hervorgehn sollen. Man nennt diesen innersten Theil, welcher bei der Tulpe eine entfernte Aehnlichkeit mit dem Stempel in der Reibschale des Apothekers (oder in dem Mörser der Hausfrau) hat, auch wohl Stempel, Pistill; Staubweg ist ein ebenso wenig bezeichnend gewählter Name.

In der Erbsenblüthe ist nur ein einziger Fruchtknoten vorhanden; die reifende Frucht wird beim Auskernen in ein blattartiges Gebilde, das Fruchtblatt, zerlegt, aus welchem dieser Fruchtknoten bestand. Denkt man sich an dem grünen Blatt einer Kirsche, welches seine Rückseite der Erde zuwendet, die obere oder Bauchseite zusammengelegt, so daß sich die Ränder berühren, so hat man ein Bild von der Entstehung eines solchen Fruchtblattes. Die beiden Ränder verschmelzen zusammen, sie bilden eine Naht, die Bauchnaht (Sutura ventralis), an welcher die Erbschen ansitzen.

Viel häufiger ist aber der Fall, daß nicht nur Ein Fruchtknoten, sondern deren mehrere zusammenstehn. So bei der Erdbeere: auf dem kegelförmigen Ende des Fruchtstiels, oder der Blüthenachse. Hier sieht man bei sorgfältiger Betrachtung, zumal an der reifen Erd- oder Himbeere, daß die einzelnen Früchtchen in Schneckenlinien um diesen Kegel hinaufsteigend
Fig. 64. angeheftet sind.

Wie aber die Laubblätter keineswegs immer in Spiralen um die Zweige stehn, vielmehr oft (z. B. beim Waldmeister) in Wirteln in derselben Höhe oder Ebene, ebenso die Fruchtknoten. Bei der Pfingstrose (Paeonia) z. B. stehn deren 5 neben einander in gleicher Höhe. Dem ähnlich ist das Verhältniß beim Akelei, beim Gretchen im Grünen; doch tritt hier die bedeutende Veränderung ein, daß die 5 Fruchtblätter nicht mehr frei neben einander stehn, sondern mit einander zu verschmelzen beginnen, so daß wir hier eigentlich keinen Fruchtstand, sondern eine

wirklich zusammengesetzte Frucht vor uns haben. So ist es auch bei der Zeitlose, deren 3 Fruchtblätter anfangs übrigens sehr innig mit einander verschmolzen sind, gegen die Reife aber sich wieder mehr und mehr von einander trennen.

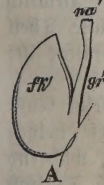
Die Verwachsung geschah hier in der Art, daß geschlossene Fruchtblätter mit einander sich seitlich vernieteten. Aber auch offene Fruchtblätter können seitlich mit einander zusammenwachsen, so daß, wie beim Veilchen, ein nach innen ganz freier, hohler Raum ohne alle Fachabtheilungen (Gefächer) daraus hervorgeht. Die reife Frucht zerspaltet sich hier zuletzt in drei Schalenstücke, welche den 3 Fruchtblättern entsprechen, aus denen diese zusammengesetzte Frucht einstens hervorging.

Mitunter kommt es vor, daß der Blüthenstiel sich — als Blüthenachse — noch in diese zusammengesetzte Frucht hinein verlängert, und hier eine Säule bildet (wie bei der Schlüsselblume, dem Kornraden), um welche die Schalenstücke der Frucht (die Carpelblätter) aufgestellt sind. An ihr pflegen dann auch die Eierchen befestigt zu sein.

Der Fruchtknoten ist bald ganz außer Berührung mit den Nachbargebilden: frei (Weinrebe); ja bisweilen durch ein besonderes Stielchen (Fruchtträger, Carpophorum) ein wenig über den Blüthenboden emporgehoben (Silene, Cleome, Passiflora), während bei der Taubnessel und dem Günsel (Ajuga) sich unter den (4) Fruchtknoten ein dicker Wulst, eine unterweitige Scheibe (Discus hypogynus) sich vorfindet. Bei dem Kümmel und der Iris dagegen trägt er die Staubgefäße und Blumenblätter hoch oben, fast auf seiner Spitze: er ist hier unterständig (inferum), gewissermaßen seitlich um- und überwachsen von einem unteren röhrigen Theile des Kelches, der Blumenblätter und der Staubwerkzeuge.

Der Griffel (Stylus), ein dünner Cylinder zwischen Fruchtknoten und Narbe, ist ein unwesentliches Gebilde, fehlt nicht selten, so bei der Tulpe, während das Schneeglöckchen einen besitzt. Er entspringt meist aus der Spitze des Fruchtblattes, oft haben mehrere verschmolzene Fruchtblätter sogar nur einen einzigen, wie bei der Lilie; meist jedoch jedes seinen besonderen (Akelei). Selten ist es, daß der Griffel seitwärts, unterhalb der Spitze, aus dem Fruchtblatte hervorgeht (Erdbeere). Fig. 10.

Fig. 10.



Auf dem Griffel oder ohne Weiteres auf dem Fruchtknoten, befindet sich die Narbe (Stigma), kopfförmig, oder aus pinselartig zusammengefügten Haaren bestehend — überhaupt von mannigfaltiger Gestalt; ganz oben mit feinen lockeren Zellchen besetzt, oft sichtbar eine klebrige Flüssigkeit absondernd, an welcher die darauf fallenden Pollenkörner haften bleiben müssen; denn durch dieses Gebilde hindurch führen sie die Befruchtung aus.

Im Innern des Fruchtknotens findet sich ein oder mehrere Eier (Ovula), auch wohl Eiknospen genannt, aus denen späterhin, nach Statt gehabter Befruchtung, die Samen werden. Das Ei ist anfangs an seiner Spitze oder seinem Gipfel mit einem kleinen Löchelchen versehn: Eimund (Mikropyle), es wird meist außen allmählich von einer Hülle umgeben (oder von unten her überwachsen), welche bald einfach ist: Primine, bald Fig. 88, H—M.

Fig. 10. *A*, ein einzelner Fruchtknoten *fk'* vom Fruchtboden der Erdbeerblüthe; *na'* Narbe; *gr'* der Griffel, welcher hier — seltner Weise — seitlich unten statt oben entspringt.

doppelt: Secundine heißt die äußere. Doch bleibt zuletzt stets eine kleine Stelle, dem Eimund entsprechend, frei.

Die Eichen behalten selten ihre anfängliche Lage und Gestalt; bereits vor der Zeit der Befruchtung pflegen sie aufs Mannigfaltigste sich zu verkrümmen. Und da die so entstehenden Formen sehr charakteristisch sind, so bildet ihre genaue Kenntniß eine wesentliche Stütze zur feineren Abgrenzung von ganzen Pflanzengruppen. Es ist diese Kenntniß übrigens ohne Mühe und Ausdauer bei der Zartheit und Kleinheit des Gegenstandes nicht zu erlangen; starke Lupen, nicht selten sogar das zusammengesetzte Mikroskop sind dabei ganz unumgänglich nothwendige Hülfsmittel.

F. 92, A. Man nennt das Ei aufrecht, gerade (erectum, orthotropum), wenn seine Spitze genau am entgegengesetzten Ende steht, wie seine Basis oder sein Anheftungspunct an dem kleinen Gefäßbündel, welches dasselbe fest-
F. 88, L. hält (Nabelstrang, Funiculus). Das Ei krümmt sich bisweilen, wie ein Haken: kampylotropes Ei; oder durch übermäßiges Wachsen der einen Seite, bei Verkümmerung der anderen, verdreht es sich vollständig: verkehrtes, anatropes Ei. Hier rückt der Hagelfleck (chalaza, der organische Eigrund, oder die Stelle, wo das erwähnte Gefäßbündel im Innern aufhört) hinauf, endlich bis an den Gipfel, indem er einen Theil des Gefäßbündels gewissermaßen nach sich zieht, äußerlich schon sichtbar (die Naht, Raphe). Der Eimund kommt dabei ganz unten neben die scheinbare oder mathematische Basis des Eies zu liegen.

Sind die Eier zu Samen gereift, ist auch ihre Umhüllung auf einer Stufe der Entwickelung angelangt, wo sie in Gestalt und Größe sich nicht mehr ändern, so heißt dieß Ganze die Frucht (Fructus). Eine wahre Frucht der Art ist die reife Kirsche; der Apfel ist dagegen eine unächte (spurius), womit bezeichnet wird, daß hier noch andere Gebilde, als der bloße Fruchtknoten, an der Fruchtbildung Theil nehmen; nämlich der Kelch, dessen Zipfelreste sichtbar oben aufsitzen, während der Bauch zu einer soliden Masse mit dem Uebrigen verwachsen ist. Bei der Rosen-Frucht oder Hagebutte ist dagegen der Kelch, von flaschenförmiger Gestalt, nicht wirklich mit den haarigen Nüßfrüchtchen im Innern verwachsen, sondern bildet nur eine Verhüllung; so ist auch beim Spelz (Dinkel) und Hafer das Korn von den vertrockneten Blüthentheilen (Spelzen) ziemlich fest umwickelt. Selbst Deckblätter können an der Fruchtbildung Theil
Fig. 5, A. nehmen, wie die Eichel zeigt, deren Becherchen aus solchen gebildet ist; diese wachsen sogar bei manchen Arten in lange Stacheln aus.

Die Früchte pflegen bei der Reife oft zu zerfallen, sich beim Austrocknen regelmäßig zu zerschneiden oder aufzuplatzen, und diese heißen Spaltfrüchte, Schizocarpien; so bei dem Kohl und der Erbse, während die Birn und der sog. Hanfsame nicht zerfällt, sondern erst durch Fäulniß aufgelöst, seinen Inhalt entläßt.

Man unterscheidet an der reinen Frucht, z. B. der Kirsche oder Bohne, die Oberhaut und was zunächst folgt als Epicarpium; inwendig, den Samen am nächsten, den letzten Ueberzug als das Endocarpium; dazwischen das Mesocarpium oder die Mittelschicht. Diese ist bald dünn, trocken, kaum erkennbar: bei Erbsenschalen; bald fleischig: bei Trauben; bald fleischig und holzig zugleich: bei Kirschen, Mehlbeeren (Weißdorn), wo der oder die harten Theile als Stein (Pyrena), die lockere Hülle als Fleisch (Putamen) besonders bezeichnet werden.

Mitunter findet sich auch noch dicht um die Samen eine breiartige oder weiche Masse, welche der Brei (Pulpa) heißt, z. B. bei Orangen, wo man aus jedem Fache dieser großen Beere ein ganzes solches Säckchen sammt den Samen auf einmal heraus nehmen kann. Aehnlich, doch trockner ist der Inhalt mancher Bohnenhülsen.

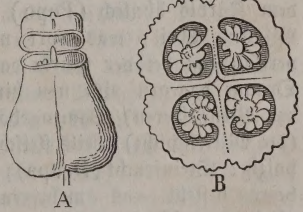
Im Innern ist die Frucht öfters, wie bei der Citrone, mit Längsfächern versehen, seltner mit Querfächern (Rettig); bei der Bohne bringt die lockerzellige, früh vertrocknende Pulpa einen Schein von solchen Querfächern hervor.

Darin liegen nun die Samen, wovon freilich viele, welche in der Anlage (als Eier) vorhanden waren, nicht bis zu einer vollständigen Ausbildung gelangen. Dieß ist z. B. regelmäßig bei der Kirsche und Mandel der Fall, wo fast immer ein Ei fehlschlägt; selten hat die reife Frucht 2 Samen. Bei den kleinen Rosinen haben sich gar keine Samen ausgebildet. Bei der zahmen Kastanie sind von 3 bis 8 Fächern mit je 2 Eier, bei der Reife nur 2 bis 5 Samen übrig. F.5,A.B.

Die Frucht springt nicht selten bei der Reife in einer ganz bestimmten Weise auf, um die Samen zu entlassen (Dehiscentia); der Mohnkopf öffnet kleine Lädchen unter dem Schilde, das Veilchen zerlegt seine Kapsel in die 3 Schalenstücke oder Fruchtblätter, aus welchen sie zusammengesetzt war. Bei Erbsen und Bohnen, wo nur 1 Fruchtblatt vorhanden ist, spaltet sich dieses zweifach, an der Naht und am Rückennerven, und zerfällt in zwei Hälften. Die Frucht der Tulpe und der Schwertlilie ist aus 3 Theilen zusammengesetzt, deren jeder auf dem Rücken, inmitten der Wand, sich mit einer Längsritze entzwei schneidet: fachspaltiges Aufspringen (D. loculicida). Beim Rhododendron und der Zeitlose dagegen zerlegt sich die Frucht wieder in ihre einzelnen Fruchtblätter, so daß die (doppelten) Scheidewände sich selbst zerspalten: scheidewandspaltiges (D. septicida) Aufspringen. Auch in die Quere können sich die Früchte zerschneiden; so beim Bilsenkraut und Wegerich, wo die Kapsel mit einem Deckel sich öffnet.

Die Hauptformen der Früchte sind: kapselig-, nuß- und beerenartig.

Fig. 11. Fig. 11.



Kapsel heißt eine trockne Frucht, deren Hülle nicht mit den Samen im Innern verwachsen ist und bei der Reife in stets gleichbleibender (regelmäßiger) Weise sich öffnet. Hierhin gehört die Hülse (Legumen) der Erbsen. Ein einzelnes Fruchtblatt bildet sie, das an der Bauchnaht die Samen trägt, und bei der Reife in zwei Hälften der Länge nach aufreißt. Die Balgkapsel (Folliculus) ist fast dasselbe; wenn, wie bei der Dotterblume (Caltha), mehrere kleinere Hülsen neben einander stehn, die sich nur an der Bauchnaht öffnen, so bezeichnet man sie mit diesem Namen. Die Schote (Siliqua) des Kohls und Rübsamens, Goldlacks, besteht aus 2 Fruchtblättern, am Rande vereinigt; zwischen beiden Nähten befindet sich

Fig. 11. *A*, gedeckelte Kapsel (Pyxidium) von Hyoscyamus niger, — ringsum aufspringend. — B, 4fächerige Kapsel vom Stechapfel, mit Dornwarzen besetzt.

eine Scheidewand, an ihnen selbst sind die Samen befestigt. Samen und Scheidewand bleiben stehn, nachdem sich die beiden Fruchtblätter nach der Reife abgelöst haben. Kapsel (Capsula) im engern Sinne heißt die trockene Spaltfrucht dann, wenn sie mit Zähnen oder Klappen aufspringt, wie beim Stiefmütterchen; im Innern, sowie in der Anheftung der Samen aber zeigen sich hier die mannigfaltigsten Verhältnisse. Eine Büchsen-
F. 11, A. frucht (Pyxidium) haben der Wegerich und die Laubmoose; ein Deckel hebt sich hier von dem unteren, topfartigen Theile ab.

Die nußartige Frucht (nucamentaceus) ist zwar auch trocken, wird aber erst bei beginnender Verwesung vom wachsenden Keime in ganz ungleichmäßiger Weise zersprengt, wie bei der Haselnuß:

Schließfrucht heißt sie dann, wenn die harte Fruchthülle mit dem
F. 15, G. Samen verwachsen ist, wie beim Boretsch; und zwar bei der Karyopse (z. B. der Frucht des Roggens) der Fruchtknoten für sich allein, bei der Achäne aber auch der Kelch, z. B. bei der Kornblume, dem Baldrian; oder beim Kümmel, wo deren 2 zusammengefügt sind (Diachaenium). Bei der Angelika dagegen hängt der Same frei (unverwachsen) im Innern, wie der Stempel in einer Glocke; ziemlich ebenso ist es auch bei der Buchecker, Eichel, beim Erdrauch; dieß ist die eigentliche Nuß (Nux, Nucula). Auch hier ist es bald der Fruchtknoten allein, wie beim Erdrauch, welcher die Umhüllung des Samens bildet; bald geht auch der Kelch oder das Perigon in diese Bildung ein, wie bei der Eichel und Haselnuß. Auch mehrsamig kommen seltner Weise solche Nüßchen vor; beim Rapunzel-Feldsalat (Valerianella) ist das Nüßchen mehrfächerig. Beim Rettig ist die ganze lange Frucht aus einer größeren Zahl solcher Nüsse gebildet, welche aneinander gereiht sind, dann aber wieder zerfallen. Flügel oder häutige Anhängsel haben die „Flügel-Nüsse" (Samarae) bei dem Ahorn, der Ulme, Birke.

Fig. 12.

Fig. 12. Beerenfrüchte (baccati) sind weich und springen ebenfalls nicht regelmäßig auf. Bei der Traube ist es bloß der Fruchtknoten, der sie bildet; bei der Stachelbeere und Heidelbeere ist sie vom Kelche überzogen; ebenso beim Apfel, wo das Samengehäuse eine pergamentartig harte Auskleidung hat. Bei der Citrone ist die Außenhaut lederig (Hesperidium), bei der Gurke und dem Kürbis ähnlich (Pepo), aber hier nimmt wieder der Kelch an der Bildung Theil, was dort nicht der Fall ist. Das Mark ist ebenfalls verschieden: bei der Gurke das Fruchtfleisch (Mesocarpium) selber; bei der Orange dagegen eine neu hinzukommende, besondere Ausfüllung des (bei der Birne leeren) Samengehäuses. Bei der Kirsche ist das Mesocarpium (die Mittelschicht) theils fleischig, theils holzig: Steinfrucht (Drupa); die Him-
F. 13, B. beere besteht aus mehreren solchen (kleineren) Steinfrüchtchen. In der
F. 13, C. Mehlbeere (Weißdorn) sind 2—3 oder mehrere Steine statt eines einzigen enthalten (Drupa di-polypyrena).

Fig. 13.

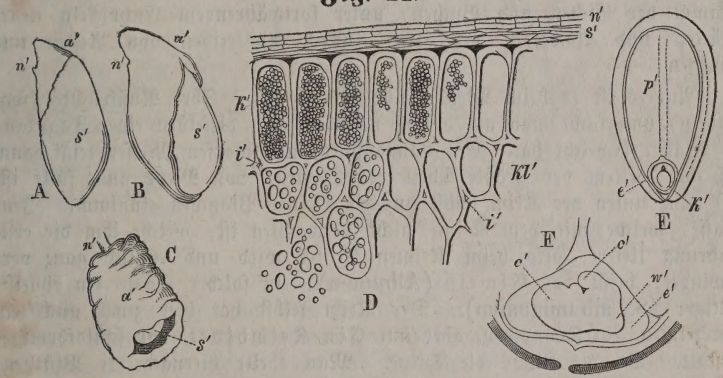
Fig. 12. *A*, Weinbeere im Längsschnitt.

Fig. 13. *A*, Fruchtstand der Himbeere (Rubus); einige Steinfrüchtchen sind weggenommen, 3 stehn noch fest *s'*. *B*, ein einzelnes Steinfrüchtchen durchschnitten: *n'* Griffelrest; *f'* Fleisch, *s'* Stein, *k* Keim im Samen. *C*, 2steinige Steinfrucht: Mehlbeere (Crataegus).

Schlaue (Naucum) heißt die Steinfrucht der Mandel und Wallnuß, wo F. 39, a. das Fruchtfleisch nicht zart, sondern fast lederig ist.

Im Innern der Frucht ist an irgend einer Stelle, welche man Placenta oder Samenträger nennt, ein Same, Semen (oder mehrere) be- F. 11, B. festigt; — und zwar nicht selten noch an einem besonderen Faden, dem Nabelstrang: rothe Kornblume, Portulak. Die Stelle am Samen selbst, wo dieser Strang angeheftet ist, heißt Nabel (Hilus) und ist bei Bohnen und besonders Roßkastanien sehr deutlich und groß. An diesem Punkte entwickeln sich mitunter allerlei sonderbar gestaltete Anhängsel, bei der Weide ein Haarschopf, beim Lerchensporn ein kleines Bändchen, bei dem Spindelbaum oder Pfaffenhütchen (Evonymus) ein rother, fleischiger Sack, bei der Muskatnuß ein verzweigtes gelbes Gebilde (sog. Muskatblüthe oder Macis), welches der Samenmantel genannt wird. Fig. 14, A—C.

Fig. 14.



Die Samenschale (Testa), aus den Hüllen des Eies entstanden, ist bald zärter (bei Mandeln), bald härter (bei Bohnen), dabei mitunter schön gefärbt (Abrus precatorius), auch wohl mit vertieften, netzförmigen Zeichnungen auf sehr zierliche Weise versehen (Geranium columbinum). Bei den Kernen der Johannisbeere ist die äußere Haut dagegen weich, gallertig-fleischig, vom Fruchtfleische kaum zu unterscheiden.

Das Innere des Samens ist bei der Bohne und Erbse ganz und gar von dem Keime (Embryo) ausgefüllt: einer etwas unförmlichen, aber im Wesentlichen vollständig ausgebildeten kleinen Pflanze, an welcher wenigstens die Hauptorgane, Blätter und Achse (Wurzel, Stämmchen) deutlich zu unterscheiden sind. Außer den Blättchen (dem Knöspchen), aus welchen die Erstlingsblätter (Folia primordialia) der zukünftigen grünen Bohnenpflanze durch bloße Vergrößerung sich entwickeln, finden wir tiefer unten am Stämmchen dieses Keimes zwei große weiße Stücke,

---

Fig. 14. *A*, Same *s'* von **Evonymus**, über welchen — vom Nabel *n'* aus — ein Samenmantel *a'* (**Arillus**) hinwächst: *B* und *C*. — *D*, ein vergrößertes Stückchen von dem Durchschnitte eines Roggenkorns; *n'* Nußschale, *s'* Samenschale, *k'* Kleberzellen, *i'* Stärkezellen. Beim Schroten wird die Schale und ein Theil des Zellgewebes (bis *kl'*) abgestreift: Kleie. — *E*, Same von **Nymphaea alba** im Längsschnitt, hat zweierlei Eiweiß: *e'* Endosperm (in dem Keimsack entwickelt); *p'*, Perisperm (in dem Eikern außerhalb des Keimsackes entwickelt); *k'* der Keim. *F*, der untere Theil stärker vergrößert: *w'* Würzelchen des Keims; *c'* Kotyledonen.

die fast allein schon groß genug sind, die ganze Samendecke auszufüllen: die beiden Keimlappen oder Cotyledonen. Ihr Inhalt dient hier der jungen Pflanze beim ersten Wachsen zur Nahrung, sie liefern ihr Stoffe, welche in ihrem zelligen Gewebe aufgespeichert waren, und welken dann ab. Bei den keimenden Bohnen werden sie vom wachsenden Stämmchen mit über die Erde emporgehoben; bei der Erbse bleiben sie unter derselben verborgen; bei der Buche werden sie allmählich schön grün und sehen fast wie Blätter aus, doch sind sie rund und stumpf; ihre Gestalt ist überhaupt, mit Ausnahme der Kresse, Linde, und einiger andern Pflanzen, rundlich, sehr einfach, den eigentlichen Blättern sehr unähnlich.

Aus dem Würzelchen, welches gewöhnlich nach dem Samennärbchen hinweist (einem nicht selten sichtbaren Löchelchen an der Stelle des früheren Eimundes), bildet sich bei der Bohne und Erbse durch einfaches Wachsthum die spätere, bleibende Wurzel; so aus dem kleinen Stämmchen der größte Stamm der Eichen und Buchen, unter fortwährendem Entwickeln neuer Blätter und Abwerfen der alten, unter Austreiben von Aesten und Zweigen.

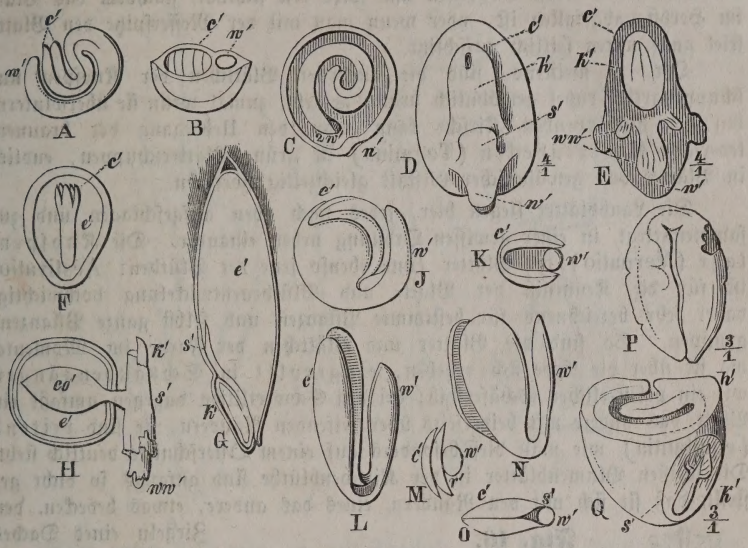
Anders ist es beim Weizen und Welschkorn. Ihre Nußfrüchte (sog. Samen) untersucht man am besten, nachdem man dieselben einen Tag lang im Wasser erweicht hat. Ein Längsschnitt mit scharfem Messer zeigt dann,
F. 15, G. daß bei weitem der größte Theil des Samens von Mehl ausgefüllt ist, daß ganz unten der Keim selbst nur ein kleines Plätzchen einnimmt. Jene Masse, welche mit dem Keime nicht verwachsen ist, welche ihm die erste Nahrung liefert, also beim Keimen kleiner wird und endlich ganz verschwindet, heißt das Eiweiß (Albumen), ein solcher Same ein eiweißhaltiger (S. albuminosum). Der Keim selbst hat hier zwar auch ein
F. 15, D. Würzelchen, ein Knöspchen, aber nur Ein Keimblatt, von schildförmiger Gestalt. So die Lilie, die Tulpe. Man theilt hiernach die Blüthenpflanzen alle in einsamenlappige (Monokotyledonen), zweisamenlappige (Dikotyledonen), und vielsamenlappige (Polykotyledonen), zu
F. 15, F. welchen letzteren die Fichte gehört.

Wenn nun das Welschkorn oder der Weizen eben im Keimen ist, so sieht man, daß das ursprüngliche Würzelchen sich nur sehr wenig vergrößert hat; man erkennt deutlich, daß die eigentlich wachsenden Wurzelfasern theils aus dem Innern desselben am unteren Ende wie aus einer Scheide (daher Scheidenwurzelige, Coleorhizeae genannt), theils aus andern Stellen links und rechts hervorbrechen. Diese Eigenthümlichkeit, keine ächte Wurzel zu treiben, sondern statt ihrer nur Nebenwurzeln zu bilden, ist eine Besonderheit, welche allen Monokotyledonen im Gegensatze
Fig. 15, E u. H. zu den Dikotyledonen zukommt.

Fig. 5, D. Die Lage des Keims im Samen ist oft ebenso charakteristisch, als
F. 15, G. seine Gestalt oder die Anzahl seiner Kotyledonen. Bald ist er am unteren,
F. 15, F. bald am oberen Theile des Eiweißes angelehnt; bald steckt er mitten darin; oder er hat sich wie ein Ring um dasselbe herum, oder in sich selbst zu-
F. 15, C. sammen geschlungen. Seine Farbe ist weiß, seltner grün, und dieses gewöhnlich nur bei dem eben erst ausgereiften Samen. Er liegt einzeln in seinem Samen, den er beim Keimen durchbricht und im Stiche läßt; nur in wenigen Fällen (bei Orangen, Misteln) findet man öfter zwei Keime in derselben Samenschale eingeschlossen.

Nicht nur durch Samen vermehren sich die Pflanzen, sondern auch durch Theilung, und vorzüglich sind die Knospen dazu geeignet, in

Fig. 15.



(Alles vergrößert.)

günstigen Fällen, getrennt vom Mutterstamm, eine neue Pflanze zu erzeugen. Manche freilich sind nur zur Bildung von Blüthen bestimmt und können in der Regel nicht zur Bildung selbstständiger Pflanzen benutzt werden: Blüthenknospen. Bei den Obstbäumen ist deren Gestalt rundlich, stumpf; die Blätterknospen sind länger, spitz.

Gewöhnlich wird die Knospe — einzeln oder auch wohl mehrere neben- oder übereinander — in der Achsel eines Blattes, und unter dessen F. 18, B. nahrungbereitendem oder schützendem Einfluß, herangezogen. Und zwar ist

---

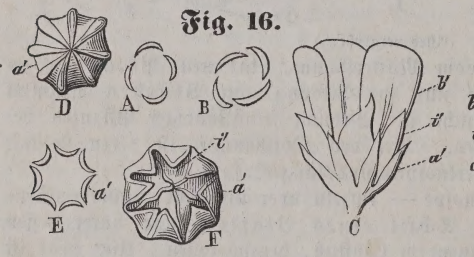
Fig. 15. *A*, Doppeltgefalteter (diplekolobischer) Keim von **Heliophila**; *B*, derselbe in seiner natürlichen Lage im querdurchschnittenen Samen; *c'*, 2 Kotyledonen; *w'*, Würzelchen. — *C*, der spiralig gewundene Keim im Eiweiß *ew'* des Kartoffelsamens; *n*, Nabel. — *D*, Keim aus dem Weizensamen; *w'*, Würzelchen; *c'*, einziger sog. Kotyledon (eigentlich ein Achsengebilde: Schildchen); *k'*, Knöspchen (Anlage von Stengel und Blättern); *s'*, Schüppchen ohne Bedeutung. — *E*, Derselbe Keim im Längsschnitt parallel der Fläche. Bei *w'* sieht man, daß dieß keine wahre, entwickelungsfähige Wurzel, sondern eine Wurzelscheide (**Coleorhiza**) ist, aus welcher die eigentlichen Würzelchen *ww'* erst später hervorbrechen. — *F*, Same der Lerche; darin der aufrecht stehende, gerade Keim (mit mehreren Keimblättern *c'*) inmitten des Eiweißes *e'*. — *G*, Nußfrucht vom Hafer, im Längsschnitt; *k'*, der Keim unten seitlich; *s'*, dessen Schildchen; *e'*, das Sameneiweiß, aus Stärkezellen bestehend. — *H*, keimender Same von **Canna indica** im Längsschnitt; *e'*, Eiweiß; *co'*, sog. Kotyledon, treibt einen Scheinkeim *s'* nach außen, aus welchem oben das wahre Knöspchen *k'* hervorbricht, unten die wahren Würzelchen *ww'*. — *J*, Gekrümmter Keim des Kohlsamens; *w'* das Würzelchen; *c'*, die 2 rinnig gefalteten (orthoplocischen) Keimblätter. — *K*, dieselben Gebilde im Querschnitt. — *L* und *M*, Keim von **Isatis tinctoria**; hier liegt das Würzelchen auf dem Rücken *r'* des einen der beiden Keimblätter; daher rückenwurzelig (notorhizisch). — *N* und *O*, Keim von **Cheiranthus Cheiri**; hier liegt das Würzelchen auf der einen Seite *s'* der beiden Keimblätter; daher seitenwurzelig (pleurorhizisch). — *P*, Same (sog. Bohne) des Kaffee's. — *Q*, derselbe horizontal *h'* und schief *s'* angeschnitten, so daß man die Faltung des Eiweißes und die Lage des Keims *k'* sieht.

das Blatt selbst im Vorsommer kaum ausgewachsen, so drängt sich schon das Knöspchen hervor, welches sofort oder erst im nächstfolgenden Jahre weiter auswachsen soll. Bei der Platane steckt die Knospe sogar im Grunde des Blattstieles selbst verborgen und wird erst sichtbar, nachdem das Blatt im Herbste abgefallen ist, oder wenn man mit der Messerspitze den Blattstiel ganz unten seitlich aufschlitzt.

Oft, ja meistens, sind die äußersten Blättchen der Knospen nur schuppenartig, dabei gewöhnlich braun gefärbt, zumal wenn sie überwintern. An der aufblühenden Kirsche kann man den Uebergang der braunen, lederigen Knospendecken (Tegmina) in grüne Blätterschuppen, endlich in Blätter von gewöhnlicher Gestalt gleichzeitig übersehn.

Die Laubblätter liegen hier, jedes nach oben aufgeschlagen und zusammengelegt, in einer gewissen Ordnung neben einander. Die Knospenlage (Vernatio) der Blätter (und ebenso jene der Blüthen: Aestivatio) ist für die Kenntniß der Blatt- und Blüthenentwickelung hochwichtig, dabei sehr bezeichnend für bestimmte Pflanzen und selbst ganze Pflanzengruppen. So sind die Blätter und Blättchen der Farne im Momente,
F. 29, F. wo sie über die Erde sich erheben, eingerollt in Schraubengängen wie ein priesterlicher Schäferstab; bei den Schwertlilien dagegen umfaßt ein Blatt das andere mit beiderseits übergreifenden Rändern, sie sind reitend (equitantia), wie man dieß besonders auf einem Querschnitte deutlich sieht. Die weißen Blumenblätter in der Kirschenblüthe sind anfangs so dicht gestellt, daß sie sich mit den Rändern, eines das andere, etwas bedecken, den

Fig. 16.



F. 16, B. Ziegeln eines Daches vergleichbar: geschindelte oder dachige Knospenlage (imbricativa). Bei dem Labkraut, Hollunder, (dem Kelche der Malven) sind die jungen Blumenblätter zwar mit den Rändern an einander gedrückt, sie berühren sich, aber ohne daß eines das andere über-
F. 16, A. ragt: klappige (valvata) Knospenlage. Bei den Weiden sind die Blattseiten links und rechts zurückgerollt (revoluta), bei der Zitterpappel nach der Oberseite (involuta) hinaufgerollt. Bei der Weißbuche endlich sind die jungen Laubblätter auf eine zierliche Weise gefältelt (plicativa).

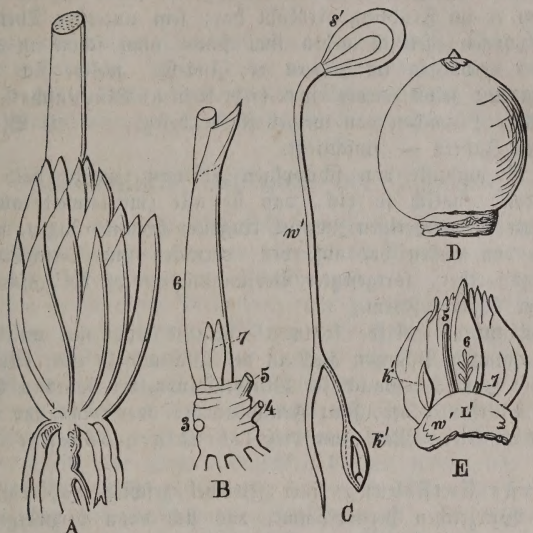
Fig. 17. Den Knospen verwandt sind die Zwiebeln (Bulbi), ein Mittelstockgebilde, welches besonders — doch nicht ausschließlich — den Monokotylen, wie Tulpen, Schneeglöckchen, zukommt. Sie sind äußerlich meist etwas schuppig, mit abgestorbenen Häuten, Schalen, umgeben. Innerlich bestehn sie aus saftigen blattartigen Schuppen (Lauchzwiebel unserer Gärten, Hya-

---

Fig. 16. *A*, Blumenknospe im Querschnitt (von Clématis), klappige Knospenlage. — *B*, Blumenknospe im Querschnitt, geschindelte oder dachige (von Thalictrum). — *C*, Blüthe von Althaea officinalis, mit doppeltem Kelche. — *D*, Derselbe (äußere) noch unentfaltet. — *E*, Der äußere im Querschnitt: klappige Knospenlage. — *F*, Derselbe weiter entfaltet; der innere Kelch wird sichtbar. — *G*, Knospe von Malva, die Blüthe noch schraubenförmig gewunden (convolutiva).

cinthe), oder sind ganz gleichmäßig und solid mit weißer, schleimreicher Zellenmasse erfüllt (Zeitlose): B. solidus.

Fig. 17.



Ganz unten sieht man an der Zwiebel, am besten beim senkrechten Durchschneiden, die rundliche Zwiebelscheibe (oder den Zwiebelstock, Lecus), welche nach oben etwas gewölbt ist; sie besteht oft aus mehreren Lagen, wie eine Geldrolle, deren jede einem Jahrgange entspricht; außen um sie herum kommen jährlich eine große Menge fädlicher Würzelchen hervor, welche ebenfalls immer durch neue — weiter nach außen — ersetzt werden.

Bei der Tulpenzwiebel steht der Blüthenschaft immer an der Seite der Zwiebel, stets drängt ein neuer den alten weg, dieser stirbt ab und verwest spurlos; so wird auch der ganze übrige Theil der alten Zwiebel von den jungen Zwiebelblättern verdrängt, indem diese groß und saftig werden, und jene hinausschieben, wo sie verwest, bis später auch an sie wieder die Reihe kommt, ausgesogen, verdrängt und der Verwesung preißgegeben zu werden. Zwischen diesen saftigen Blättern entstehn hier und da, ebenfalls aus dem

---

Fig. 17. *A*, Zwiebel von **Lilium Martagon**. *B*, Dieselbe, von den Zwiebelblättern entblößt. Man sieht unten am Zwiebelstock (Lecus) die im Lauf der Jahre gebildeten Blüthenschafte, deren Reste auf die Seite geschoben werden; *3* von 1853; *4* von 1854; *5* von 1855; *6* der 1856 blühende; *7* der in Knospenform für das kommende Jahr 1857 vorgebildete Blüthenschaft. — *C*, Keimender Tulpensamen *s'*, die Wurzel *w'* treibt einen Seitenzweig mit knolliger Verdickung *k'*, aus welcher sich die Zwiebel entwickelt. Im Längsschnitt. — *D*, Hyacinthenzwiebel, im Herbste ausgehoben. Die Wurzeln und äußern Zwiebelblätter des verflossenen Sommers sind, wie immer, abgestorben und entfernt. Unten die Zwiebelscheibe. *E*, Dieselbe im Längsschnitt. *L'*, Lecus, die Zwiebelscheibe. *k'*, eine Knospe (Brutzwiebel). *5*, abgestorbener Blüthenschaft von 1855. *6*, der Blüthenschaft für den folgenden Frühling, 1856. Die umhüllenden Blätter (Schuppen) werden durch Verdickung zur Zwiebel des Herbstes 1856. *w'*, die jungen Adventivwürzelchen dazu, noch in der Scheibe verborgen. *7'*, die Knospe des Stengels für 1857.

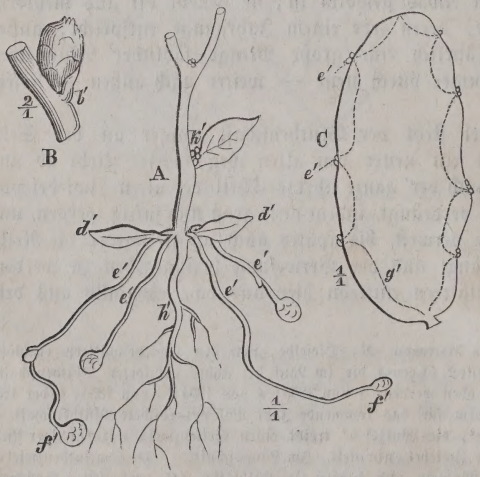
scheibenförmigen Stock, kleine Brutzwiebelchen (Bulbilli), d. h. Knospen, welche unter günstigen Umständen selbstständige Pflanzen werden, also die
F. 17, D. Zwiebel vervielfältigen können. — Bei der Hyacinthe kommt der Blüthenschaft aus der Mitte der Zwiebelblätter hervor. Er stirbt bis an die Zwiebel ab, nachdem er im Frühling verblüht hat; sein unterster Theil wird fast spurlos aufgesogen; seitlich neben ihm findet man schon im Herbste eine Knospe, tief verborgen im Innern der Zwiebel, welche sich bald in die Mitte drängt und selbst wieder einen (sehr kleinen) Blüthenschaft, mit vielen mikroskopischen Blümchen von weißer Farbe besetzt, — die Blüthentraube des folgenden Jahres — einschließt.

Diese ist umhüllt von schuppigen Blättern, welche bald dicker und größer werden, endlich so dick, daß sie alle (mittlerweile ausgesogenen) Zwiebelschalen der seitherigen Zwiebel ringsum hinausdrängen, wo sie dann fortwährend von außen her absterben, verwesen und verschwinden. Ein bewunderungswerther, fortgesetzter Verjüngungsproceß bei anscheinend ganz unveränderter äußerer Form.

Zwiebelähnliche Gebilde kommen übrigens nicht nur unter der Erde, sondern bei manchen Pflanzen auch in den Blattachseln vor, selbst auf dem Blatt, endlich beim Knoblauch im Blüthenstande, bei manchen Gräsern sogar in den Blüthen selber, statt Fruchtknoten; oder wohl gar im Fruchtknoten, statt der Eier. Man nennt dieß lebendig-gebärende (viviparae) Pflanzen.

F. 17, C. Die erste Entstehung einer Zwiebel geschieht so, daß aus dem Samen ein Würzelchen hervorkommt, das sich dann verzweigt; der eine dieser Zweige verdickt sich an der Spitze, bildet endlich in dieser Verdickung nach oben eine Knospe, nach unten eine erste Andeutung der Zwiebelscheibe aus, welche ringsum die kleinen Würzelchen hinaustreibt.

Fig. 18.



F. 18, A.

Bei der Georgine sind die Knollen (Tubera) diesen Anlagen ähnlich gebildet, doch treiben sie nicht jedesmal Stengel nach oben und Wurzeln nach unten; sie sind vielmehr der Regel nach nur als verdickte Wurzelfasern (und Nahrungsbehälter) zu betrachten.

Die Knollen der Kartoffel dagegen entstehen an kleinen Zweigen,

Fig. 18. *A*, aus Samen gezogene Kartoffelpflanze; *d'*, Kotyledonen; *k'*, Knospen in den Blattachseln; *e'*, Ausläufer neben der Wurzel *h'* mit Knospenträgern (Sproß) *f'*; *B*, ein solcher 2mal vergrößert, so daß man das Blattrudiment *b'* erkennt, in dessen Achsel er entstand. *C*, eine heranwachsende Kartoffel, der Länge nach durchschnitten, zeigt den Verlauf der Gefäßbündel *g'* zu den Einzelknospen *e'*.

welche bei oder über der Wurzel aus dem Stengel hervorkommen, und an ihrer Spitze oder auch seitwärts diese verdickten Gebilde entwickeln, auf welchen man die Knospen (Augen) der zukünftigen Stengel deutlich sehn kann; für diese ist auch der Nahrungsstoff bestimmt, welcher in den Knollen aufgespeichert ist.

Auch an obererdigen Stammtheilen kommen solche Verdickungen vor, z. B. bei der Kohlrabe. Aehnlich bei vielen ausländischen Orchideen, wo man sie Scheinknollen (Pseudobulbi, Pseudotubera) nennt, und wo sie die von Blattscheiden umgebene Basis eines verdickten Stengels darstellen.

Systematische Uebersicht der Pflanzen.

Nachdem wir nun eine Uebersicht der wichtigsten Pflanzentheile und Organe gewonnen haben, gehn wir über zu der Betrachtung der Hauptgruppen des Pflanzenreichs überhaupt.

Man hat verschiedene Methoden, um zu einem Ueberblicke des Gewächsreiches in seinen wichtigeren Arten oder Gruppen von Arten zu gelangen. Das natürliche System setzt sich zur Aufgabe, die ganze Fülle der Gewächse in eine Anzahl von Sippschaften aufzulösen, in welchen die am meisten verwandten Arten möglichst nahe bei einander stehn. Man versteht darunter solche, welche in der Form und Anordnungsweise ihrer wesentlichsten Theile eine große Aehnlichkeit besitzen, womit sehr häufig auch eine sehr bemerkbare Uebereinstimmung in den chemischen Eigenschaften, in den physikalischen Besonderheiten vergesellschaftet ist. Die letzteren sprechen sich am deutlichsten in der oft sehr charakteristischen geographischen Verbreitung derselben aus. So finden sich die Proteaceen nur auf der südlichen Erdhälfte, die Cacteen fast nur in America. Dieß System wird um so besser seinen Zweck erreichen, wenn es möglichst umfassend auf alle Beziehungen Rücksicht nimmt, welche die Pflanzenwelt darbietet; denn nur so wird das Gesammtbild einer Gruppe endlich erschöpfend und naturgetreu ausfallen; und nur wahrhaft naturgemäß aufgefaßte und umgrenzte Gruppen kann man dann endlich mit wenigen Worten charakterisiren, oder doch von den übrigen unterscheidend bezeichnen. Das natürliche System ist so zu sagen die Grammatik des Gewächsreiches. Das künstliche System dagegen ist dem Wörterbuch einer Sprache zu vergleichen, es hat, wie dieß, den Zweck, an irgend einem leicht zu überschauenden Etwas — wie der alphabetischen Reihenfolge der Buchstaben z. B. —, die Gesammtmasse der Pflanzen in einer Weise aufzureihen, daß das Auffinden des Namens einer einzelnen Pflanze dadurch so weit als thunlich erleichtert wird. Es bleibt dieß indeß, bei der ungeheuren Menge bekannter und noch täglich neu entdeckter Arten, und bei dem Formenreichthum dieser selbst wieder, immerhin ein schweres und mühsames Geschäft; aber auch zugleich ein ganz unabweisbares und nothwendiges. Denn ohne den Namen einer Pflanze zu kennen, kann man sich eben so wenig über sie (durch Studium oder Besprechung, also mit Anderen) verständigen und aufklären, als über einen Menschen, dessen Namen man nicht kennt. Wenigstens nicht ohne große Umständlichkeit, nicht ohne ein bei jedem einzelnen Menschen in verschieden hohem Grade vorhandenes Talent, das Eigenthümliche, Besondere in den Eigenschaften des betreffenden Menschen kurz und treffend hervorzuheben. Vor 150 Jahren war die weitläufig umschrei-

bende Methode die einzige bekannte, während man sich an der Art und Weise, wie man in civilisirten Ländern die Menschen benennt — mit Vor- und Zunamen — ein Muster hätte nehmen können für eine zweckmäßigere Bezeichnung. Freilich kommt es auch bei Menschen vor, z. B. in Schottland zur Zeit der Covenanters, daß ein Mann einen ganzen Bibelspruch statt eines zweckmäßigen Namens besaß; eben nicht zur Erleichterung des Verkehrs.

Linné (geb. 1705), der große Schwede, hat das Verdienst beide Aufgaben der Systematik gleichzeitig in einer sehr befriedigenden Weise gelöst zu haben; (wenigstens ist seit den 100 Jahren, wo seine Hauptschriften erschienen, nichts Besseres an die Stelle getreten,) trotz dem störenden Umstande, daß die Natur sich, unserer Anstrengungen spottend, wahrhaft gefällt in einem allzuhäufigen Verlassen der „Regel". Sein System hat den Vorzug, jede neu entdeckte Pflanze in sich aufnehmen zu können; was vom natürlichen Systeme nicht gilt; wo im Gegentheil gelegentlich irgend eine neue Pflanze den bis dahin gültigen Gesammt-Begriff von einer Art, Gattung, Gruppe u. s. w. zu ändern im Stande ist. Linné's Bezeichnungsweise hat, wie die Personennamen, die entsprechende Kürze, sie hat aber vor diesen den Vorzug der sog. Spitznamen, in vielen Fällen unmittelbar an gewisse vorstechende, unterscheidende Eigenthümlichkeiten zu erinnern. Zudem erweckt sie alsbald Gesammtbegriffe der Gattung, welche, wie die Namen alter Geschlechter für den Adel z. B., für den Botaniker sofort eine ganze Reihe von bedeutungsvollen Vorstellungen, Erinnerungen, Bildern erwecken.

Linné theilt alle Pflanzen in solche, welche Staubgefäße und Eier (meist in Fruchtknoten) entwickeln, und in solche, welche solche Gebilde nicht besitzen. Letztere bilden die letzte, sehr umfangreiche Classe der Verborgenblüthigen oder Kryptogamen, wie die Pilze und Moose; jene, wie die Tulpe, die Offenblüthigen oder Phanerogamen.

Die einzelnen Classen der letzteren werden nun nach dem Verhalten der Staubgefäße gebildet, die Unterabtheilungen oder Ordnungen dagegen nach jenem der Pistille. Theils ist es die Zahl dieser Theile, theils die Länge der einen im Verhältnisse zu den anderen, dann wieder die Anfügungsweise derselben in der Blume, oder ihre Vertheilung auf eine, zwei oder drei Blüthen.

Folgende Uebersicht der Classen und Ordnungen des

Linné'schen Systems

wird für unseren Zweck genügen.

1. ***Monandria,*** Einmännige*), 1 freies (nur am Grunde angewachsenes) Staubgefäß in einer Zwitterblüthe.

   Die Ordnungen werden hier und in den folgenden Classen bis zu Nr. 14 nach der Zahl der Stempel, oder der Griffel bestimmt; wo

*) Erste Regel beim Aufsuchen dieser Verhältnisse an den feineren Blüthentheilen ist, daß man die Blumen kurz vor dem Aufblühen, oder eben entfaltet, untersucht, weil sehr häufig einzelne Staubgefäße bald abfallen und verloren gehn. Ferner darf man sich nicht mit der Untersuchung einer einzelnen Blüthe begnügen, sondern muß mehrere analysiren, bis man zu einem festen Resultat von den durschnittlich geltenden Verhältnissen gelangt; denn es kommt, zumal bei Culturpflanzen, sehr oft vor, daß sie abändern, mehr oder weniger Staubgefäße entwickeln u. dgl. mehr. Wer bei dieser Voruntersuchung an Zeit zu sparen gedenkt, der kann sicher sein, daß er sie hinterher dreifach anwenden muß, — wenn er überhaupt das Ziel erreicht.

letztere nicht vorhanden sind ist es Regel, die Ordnungen nach der Zahl der Narben zu bilden, namentlich wenn diese groß und deutlich und zu mehreren vorhanden sind.

Hiernach z. B.

Ord. 1. Monogynia, Einweibige. (Hippuris. Centranthus.)

Ord. 2. Digynia, Zweiweibige.

Ord. 10. Decagynia, Zehnweibige.

2. ***Diandria,*** Zweimännige; 2 freie Staubgefäße in einer Zwitterblüthe. (Veronica.)
3. ***Triandria,*** Dreimännige; 3 freie Staubgefäße in einer Zwitterblüthe. (Valeriana.)
4. ***Tetrandria,*** Viermännige; 4 freie, gleichlange Staubgefäße in einer Zwitterblüthe. (Asperula.)
5. ***Pentandria,*** Fünfmännige; 5 freie Staubgefäße in einer Zwitterblüthe. (Borago, Kartoffel.)
6. ***Hexandria,*** Sechsmännige; 6 freie, gleichlange Staubgefäße in einer Zwitterblüthe. (Tulpe.)
7. ***Heptandria,*** Siebenmännige; 7 freie Staubgefäße in einer Zwitterblüthe. (Roßkastanie.)
8. ***Octandria,*** Achtmännige; 8 freie Staubgefäße in einer Zwitterblüthe. (Ahorn.)
9. ***Enneandria,*** Neunmännige; 9 freie Staubgefäße in einer Zwitterblüthe. (Rhabarber, Butomus.)
10. ***Decandria,*** Zehnmännige; 10 freie Staubgefäße in einer Zwitterblüthe. (Rhododendron, Nelke.)
11. ***Dodecandria,*** mit 11 bis 19 freien Staubgefäßen in einer Zwitterblüthe. (Asarum, Haselwurz.) Fig. 47.
12. ***Icosandria,*** Zwanzigmännige; Zwitterblüthen mit 20 oder mehr freien Staubgefäßen, welche innerlich auf dem Kelche stehen (Kirsche, Rose). F. 5, C.
13. ***Polyandria,*** Vielmännige; Zwitterblüthen mit 20 oder mehr unter sich freien Staubgefäßen, welche auf dem Grunde der Blüthe (ohne Verwachsung zwischen Blumenblättern und Eierstock) befestigt sind. (Hahnenfuß, Pfingstrose.) F. 62, a.
14. ***Didynamia,*** Zweimächtige; 4 freie Staubgefäße, wovon 2 länger, 2 kürzer sind, in einer Zwitterblüthe.

    Ord. 1. Gymnospermia, Nacktsamige; d. h. im Grunde der Blüthe stehn 4 kleine Fruchtknoten, welche zu Nüßchen werden, und wie nackte Samen aussehn (Boretsch).

    Ord. 2. Angiospermia, Verhülltsamige; hier ist nur 1 Fruchtknoten vorhanden, welcher in seinem Innern eine größere Anzahl von Samen ausbildet (Fingerhut, Löwenmaul). F. 60, a. c.
15. ***Tetradynamia,*** Viermächtige; 6 freie Staubgefäße, wovon vier gleichförmig länger sind als die übrigen.

    Ord. 1. Siliculosae, Schötchenfrüchtige; die Frucht so lang als breit, oder etwas (bis zu 4 mal) länger (Kresse).

    Ord. 2. Siliquosae, Schotenfrüchtige. Die Frucht bedeutend, mehr lang als breit (Rettig, Rübsamen).
16. ***Monadelphia,*** Einbrüderige. Die Staubgefäße sind am unteren Theile, den Fäden, — bald weiter, bald weniger weit — mit einan-

der zu einer Röhre verschmolzen, aus deren Innerem die Pistille hervor stehen (Malven).

Die Ordnungen werden hier, bei No. 17 und 18, nach der Zahl der in die Verwachsung (Röhrenbildung) eingegangenen Staubgefäße bestimmt, diese aber nach der Zahl der Staubkölbchen gezählt. Also

Ord. 1. Triandria, Dreimännige.
Ord. 2. Pentandria, Fünfmännige.
Ord. 4. Decandria, Zehnmännige.

Ferner Ord. 5. Polyandria, Vielmännige u. s. w.

17. ***Diadelphia,*** Zweibrüderige; die Staubfäden sind in zwei Abtheilungen verschmolzen, bald gleich, bald ungleich.

Ord. 1. Hexandria, 6 Staubgefäße in 2 Bündeln (Erdrauch).
Ord. 2. Octandria, 8 Staubgefäße ebenso (Polygala).
Ord. 3. Decandria, 9 Staubgefäße in eine einseitig aufgeschlitzte Röhre verwachsen, das zehnte frei, mehr oder weniger fest der Ritze angeschmiegt (Erbse, spanische Wicke).

18. ***Polyadelphia,*** Vielbrüderige; die Staubgefäße sind in mehrere Abtheilungen zusammengewachsen (Orange, Hypericum).

19. ***Syngenesia,*** Verwachsenbeutelige; 5 Staubkölbchen bilden zusammen eine Röhre, zwischen welcher der Griffel hervorsteht.

Sie zerfallen in zwei große Abtheilungen, in die Monogamia (z. B. Veilchen), wo die Blüthen einzeln auf ihren Stielchen stehen, und in die Polygamia, wo viele, oft sehr viele Blüthen bei einander stehen, wie bei der Sonnenblume oder der Distel, in eine Art Blüthenkörbchen vereinigt. Die letzte (sehr große) Abtheilung, zu der wohl $^1/_{10}$ aller Blüthenpflanzen gehören, wird in eine Anzahl von Ordnungen zerlegt; nämlich

1. S. Pol. aequalis, gleiche, (Distel, Löwenzahn), wo alle Blümchen gleichförmig zwitterig, meist auch von gleicher Gestalt, und sämmtlich insofern gleichwerthig sind, als sie sämmtlich Früchte auszubilden pflegen. Dabei sind die einzelnen Blüthchen entweder alle gleichgestaltet röhrig (Klette), oder zungenförmig (Lattich).

2. S. Pol. supérflua, überflüssige: d. h. die (weiblichen) Randblüthen (meist zungenförmig von Gestalt) sind für die Bildung von Früchten unwesentlich, da schon die zwitterigen Mittelblüthen — auf der sog. Scheibe — diesem Zweck genügen. Maaßliebchen (Bellis), Wucherblume (Chrysanthemum). [Selten sind alle Blüthchen der Köpfe röhrig: Kreuzkraut, Senecio vulgaris].

3. S. Pol. frustránea, vergebliche: d. h. die Randblüthen sind unfruchtbar, für die Fruchtbildung also vergeblich vorhanden; Fig. 49. z. B. Sonnenblume (Helianthus annuus) mit strahligem Rande des Blüthenkopfes aus zungenförmigen Blumen; blaue Kornblume (Centaurea Cyanus) mit einem aus trichterförmigen Blumen bestehendem Rande.

4. S. Pol. necessaria, nothwendige: d. h. die Randblüthen sind für die Fruchterzeugung nothwendig, indem aus ihnen — sie sind weiblich — sich die Früchte entwickeln, veranlaßt durch Bestäubung von Seiten der männlichen (eigentlich unvollkommen zwitterigen) Blüthen des Mittelfeldes: Ringelblume (Caléndula).

5. S. Pol. segregata, getrennte: d. h. die einzelnen Blümchen des Blüthenkopfes haben jedes noch einen besonderen Hüllkelch: Kugeldistel (Echinops).

6. Monogamia, — s. oben.

20. ***Gynandria,*** Weibmännige. Die Staubkölbchen sind nahe der Narbe (also auf dem obersten Theile des Fruchtknotens) befestigt. — Hier werden die Ordnungen nach der Zahl dieser Staubgefäße gebildet.

Ord. 1. Monandria, 1 Staubkölbchen, mit 2 ziemlich weit von einander entfernten Fächern: Knabenkraut (Orchis). F. 87, H.

Ord. 4. Hexandria, 6 Staubgefäße (4 und 5 kommen nicht vor): Osterluzei (Aristolochia). Fig. 46.

Ord. 5. Polyandria, viele Staubgefäße: Seerose (Nymphaea).

21. ***Monöcia,*** Einhäusige. Aus demselben Stengel oder Stamme kommen männliche und weibliche, aber keine Zwitterblüthen hervor: Aron, Birke. — Die Ordnungen sind gebildet nach Zahl und Beschaffenheit der Staubgefäße. Fig. 42.

1. Monandria, (Aron). F. 38, a.
2. Diandria. (Hierher kann man die Kiefer stellen.)
3. Triandria, (Segge, Carex; Mais, Zea Mays).
4. Tetrandria, (kleine Nessel, Urtica urens; Maulbeerbaum, Morus).
5. Penta-Polyandria, 5 — mehr Staubgefäße (Wallnuß, Juglans; Rothbuche, Fagus; Hasel, Corylus).
6. Monadelphia, Staubgefäße einbrüderig (Rohrkolben, Typha).
7. Polyadelphia, vielbrüderige Staubgefäße (Gurke, Cucumis).
8. Gynandria, (ausländisch).

22. ***Dioecia,*** Zweihäusige. Eingeschlechtige Blüthen: die männlichen auf Einer, die weiblichen auf einer andern Pflanze von derselben Art. (Wachholder; Taxus; Weide, Salix). — Die Ordnungen wie vorhin.

1. Monandria, (Ausländisch).
2. Diandria, (mehrere Weiden, Salix alba).
3. Triandria, (Rauschbeere, Empétrum).
4. Tetrandria, (Spinat, Spinacia; Mistel, Viscum).
5. Pentandria, (Hanf, Cannabis; Hopfen, Humulus).
6. Hexandria, (Stechwinde, Smilax). (7 kommen nicht vor.)
7. Octandria, (Pappel, Populus; oft aber auch 12—30 Staubgefäße).
8. Enneandria, (Bingelkraut, Mercurialis).
9. Decandria, (ausländisch).
10. Dodecandria, 11—18 Staubgefäße; meist 12. (Wasserscheer, Stratiotes).
11. Monadelphia, 5 Staubgefäße an jeder Schuppe. (Eibenbaum, Taxus).
12. Syngenesia, Staubbeutel verwachsen. (Katzenpfötchen, Antennaria).
13. Gynandria, (ausländisch).

23. ***Polygamia,*** Vielehige. Bei einer und derselben Pflanzenart kommen Zwitterblüthen und eingeschlechtige (männliche oder weibliche) Blüthen vor. Wegen der Verwirrung, in die man leicht geräth, wenn man

zufällig bei der ersten Untersuchung gerade ein Exemplar mit Zwitterblüthen in die Hände bekommt, ist diese Classe in neueren Büchern nicht mehr beibehalten worden; man hat diese Pflanzen da eingefügt, wohin sie nach diesen Zwitterblüthen gehören.

Die Ordnungen werden nach der Vertheilung der Geschlechtsorgane auf einen oder mehrere Stämme gebildet.

1. Monöcia. Alle drei Blüthenarten auf einem und demselben Stamm oder Stengel. (Melde, Atriplex; Ahorn, Acer).

2. Dioecia. Zwitterige und eingeschlechtige auf verschiedene Stämme vertheilt. (Esche, Fraxinus; jetzt zur Diandr. Monog.)

3. Trioecia. Die zwitterigen, die männlichen und die weiblichen Blüthen befinden sich jede auf besonderem Stamm, also wenigstens auf dreien. (Johannisbrod, Ceratonia; jetzt zur Dioec. Pentan.)

24. ***Kryptogamia,*** Verborgenblühende. Befruchtungsorgane nicht aus Eiern und Staubgefäßen bestehend; Samen ohne einen aus vielen Zellen zusammengesetzten Keim, ja oft ganz aus einer einzigen Zelle gebildet und mikroskopisch klein.

Die Ordnungen sind nach der natürlichen Verwandtschaft, nach der Uebereinstimmung der Gesammtform gebildet. (S. die betr. Familien am Ende dieses Abschnitts.)

1. Lycopodiáceae, Bärlappe. (Gem. Bärlapp, Lycopodium clavatum.)

2. Equisetáceae, Schafthalme. (Ackerschafthalm, Equisetum arvense.)

3. Filices, Farne. (Männlicher Wurmfarn, Aspidium Filix mas.)

4. Musci, Laubmoose. (Widerthon, Polytrichum.)

5. Hepaticae, Lebermoose. (Frullanie, Frullania Tamarisci.)

6. Algae, Algen. (Wasserfaden, Conferva).

7. Lichénes, Flechten. (Gelbe Wand- oder Baumflechte, Parmalia parietina.

8. Fungi, Pilze. (Champignon, Agaricus campester.)

Natürliches System.

Unter den natürlichen Systemen hat sich dasjenige von A. P. Decandolle, einem berühmten Genfer Naturforscher unseres Jahrhunderts (starb 1841), eine große Verbreitung und Anerkennung erworben.

Die Grundlage dieses Systems bezieht sich darauf, ob die Pflanzen bloß aus Zellen bestehen, wie die Pilze; oder auch Gefäße, wie die Eichen, besitzen.

Die Gefäßpflanzen, Plantae vasculares, werden in solche abgetheilt, **1.** deren Stamm, wenn er ausdauert, in seinem Umfange (unter der Rinde) immer neue Holzlagen bildet, wie man sie auf dem Querschnitt des Fichtenstammes in Form von Jahresringen sieht. Oder es sind, bei krautartigen, nicht überwinternden Stengeln, die Gefäßbündel, welche auf dem Querschnitt als weiße Punkte erscheinen, in regelmäßiger Weise einander genähert (Boretsch, Kartoffel), oder berühren sich fast, so daß sie zusammen einen Ring darstellen, aus einzelnen Punkten gebildet. Dieser Ring ist übrigens öfters, wie bei Taubnesseln, etwas stumpfeckig, nicht kreisrund. Bei diesen Gewächsen sind die Blattnerven meist sehr reichlich und wieder-

holt verzweigt, bilden ein unregelmäßiges Maschennetz, dessen Ansicht oft schon genügt, ihre Stellung im Systeme zu bestimmen.

Bei der **2.** Abtheilung aber sind die Gefäße auf dem Querschnitte des Stammes (wie im Tulpen- und Spargelstengel; oder im Halme des Welschkorns sichtbar ist) ohne alle Regel hier und da zerstreut; das Innere des Stammes ist oft weicher und anscheinend jünger, später gewachsen, als der Umfang, der, wie beim Welschkorn oder spanischen Rohr, meist viel härter ist; die Nerven in ihren Blättern laufen ziemlich parallel und bilden gewöhnlich keine augenfälligen Maschen. Decandolle nennt diese (2.) die innenwüchsigen (endogenen), jene (1.) die außenwüchsigen, exogenen Pflanzen.

Die Exogenen zerfallen in

Cl. I. **Thalamifloren**, Bodenblüthige; hier ist die Blumenkrone mehrblätterig, wie bei Hahnenfüßen oder Veilchen, ohne Verwachsung mit dem Kelche, auf dem Blüthenboden (dem Ende des Blüthenstieles) eingefügt.

Cl. II. **Calycifloren**, Kelchblüthige; z. B. die Kirschen- oder Mandelblüthe. Hier ist die Blumenkrone nebst den Staubgefäßen dem Kelche, bald höher, bald tiefer, eingefügt. (Bei den Erbsen und andern Schmetterlingsblumen, welche ebenfalls hierher gestellt zu werden pflegen, ist dieser Charakter übrigens meist nur undeutlich zu erkennen.)

Cl. III. **Corollifloren**, Kronblüthige; hier sind (wie bei dem Fingerhut, der Taubnessel und den Primeln), die Staubgefäße im Innern auf der Wand einer einblätterigen Blumenkrone angefügt. (Syringe.)

Cl. IV. **Monochlamydeen**, Perigonblüthige; kein Gegensatz zwischen einer äußeren (grünen) und inneren (anders gefärbten) Hülle der Befruchtungswerkzeuge; so beim Seidelbast, Heidekorn, Gänsefuß. Oft sind sogar außer den Genitalien nur kleine Schüppchen u. dgl. vorhanden, z. B. in den Kätzchen der Lerche, der Birke u. dgl.

Die Endogenen zerfallen, je nachdem sie Staubgefäße und überhaupt wahre Blüthen besitzen, in offenblüthige,

Cl. V. **Phanerogamische**, wohin die Narcissen, die Gräser gehören; und in

Cl. VI. **Kryptogamische**, Blüthenlose, wie die Farne.

Die reinzelligen Pflanzen zerfallen endlich in solche, welche Blättchen entwickeln,

Cl. VII. **Beblätterte**, Foliosae; wie Moose; — und in solche, welche, wie die Pilze, keine dergleichen besitzen:

Cl. VIII. Die **Blattlosen**, Aphyllae.

Unter diese 8 Classen sind nun die sämmtlichen 320 Pflanzenfamilien eingetheilt, welche Decandolle unterschied. Die Zahl dieser Familien mußte natürlich seit jener Zeit wieder um einige vermehrt werden, da die neu entdeckten Pflanzen nicht in allen Fällen unter den bereits aufgestellten sich unterbringen ließen.

Uebersicht der Familien.

Endlich folgt hier (mit geringer Aenderung in der Benennung der Hauptabtheilungen) das natürliche System Endlicher's (starb 1849), welches sich einer besonderen Verbreitung zu erfreuen hat, und welchem wir in der Darstellung der wichtigsten Pflanzen folgen wollen. Indeß

darf man nicht glauben, daß dieß oder irgend ein anderes System in allen Fällen wirklich ganz naturgemäß und keiner weiteren Ausbildung mehr fähig sei. Neue Entdeckungen, genauere Untersuchungen, endlich in manchen Fällen die Schwierigkeit sich zu entscheiden oder abzuwägen, welchen Charakter man in einem besonderen Fall als den wichtigeren betrachten soll, und wonach sich wieder das Urtheil über die Verwandtschaft und Aehnlichkeit einer Familie mit anderen Familien richten muß, werden eine endgültige Abschließung der von Menschen aufgestellten Systeme für alle Zeiten, wie bisher, unmöglich machen.

1. Reich. **Acotyledonen.**

(Acrobryae nach Endlicher.)

Pflanzen ohne Keim im Samen, ohne Staubgefäße und Eier, welche dagegen bei den folgenden, höher organisirten Pflanzen vorhanden sind. (Moose, Schwämme.)

2. Reich. **Monocotyledonen.**

(Endogenae nach Decandolle, Amphibryae nach Endl.)

Der Keim im Samen hat 1 Keimblatt; die Gefäße des Stammes zeigen sich auf dem Querschnitte desselben unregelmäßig zerstreut; in den Blättern sind die Gefäßbündel — als Nerven — meist ziemlich parallel laufend. (Gräser, Lilien.)

3. Reich. **Dicotyledonen** und Polycotyledonen.

(Exogenae nach Dec., Acramphibryae nach Endl.)

Der Keim im Samen hat 2 Keimblätter (Bohne, Eichel, Mandel), oder mehrere (Lerche, Fichte); die Gefäße des Stammes erscheinen auf dem Querschnitte desselben regelmäßig (meist in Kreise) geordnet; sie stellen hellere Punkte dar, oder bilden concentrische Ringe, welche sich umschließen. Blattnerven netzig-maschig.

Dieses Reich ist wegen seiner Größe in mehrere Abtheilungen zerspalten worden.

1. Section. Apetalen, Blüthen meist ohne Blüthenblätter. (Haselstrauch.)

2. Section. Monochlamydeen, Perigonblüthige. Blumenhülle nicht in Kelch und Krone geschieden.

3. Section. Monopetalen (Gamopetalen). Die Blüthen haben eine gefärbte, einblätterige Blumenkrone. (Glockenblume, Winde, Fingerhut).

4. Section. Polypetalen (Dialypetalen). Die Blüthen haben eine zwei- oder mehrblätterige Blumenkrone. (Mohn, Nelke, Rose.)

Die Zahl der einzelnen Pflanzenarten ist eine sehr große, indeß bei dem unaufhörlichen Entdecken neuer Länder und der immer sorgfältigeren Durchforschung der alten noch nicht entfernt als geschlossen zu betrachten; jedes Jahr bringt uns Hunderte von neuen Pflanzen, welche lebend oder getrocknet von einer ganzen Schaar reisender Botaniker aus allen Weltgegenden zurückgebracht, beschrieben und zum großen Theil auch in besonderen Werken, Zeitschriften u. s. w. abgebildet werden. Wie rasch diese Zahl zunimmt, davon mag Folgendes einen Begriff geben: Theophrast 371

v. Chr. zählt 450 Pflanzenarten auf; 1754 Linné 7728; 1801 Persoon 21000; 1810 Decandolle 25204; 1828 Sprengel 36000; 1840 Steudel 87000; die Zahl der jetzt beschriebenen wird auf etwa 150,000 Arten geschätzt.

Die wichtigsten nun von diesen Familien, — und dieß sind für uns überwiegend inländische —, wollen wir der Reihe nach betrachten, indem wir dabei stets solche Pflanzen als Beispiele auswählen, welche allgemeiner bekannt, dabei überall ohne besondere Schwierigkeit zu haben sind.

Bei diesen Untersuchungen gilt, wenn man sich die Eigenthümlichkeiten der einzelnen Familien scharf, lebhaft und bleibend einprägen will, im höchsten Grade der Grundsatz des Selbstsehens, Selbstzerlegens, Selbstschneidens. Man suche dabei in allen Fällen sowohl Blüthen, als Früchte und Knospen sich zu verschaffen; sie sind alle von gleicher Wichtigkeit und gleich unentbehrlich, wenn das gewonnene Bild nicht lückenhaft bleiben soll. Auch die Kenntniß der Beschaffenheit der Wurzel, der ganzen Verzweigungsart des Stammes, wo ein solcher vorhanden ist, wird häufig zum vollständigen Bilde des Familiencharakters nothwendig, noch viel mehr aber muß man die letzteren Verhältnisse dann berücksichtigen, wenn es sich um das Auffinden des Namens einer Pflanze (das Bestimmen) handelt. Namentlich will ich hier dringend den Gebrauch der Stativlupe empfehlen, und jede Lupe kann man leicht mit einem geeigneten Fuße versehen lassen. Nur dadurch wird es möglich, die beiden Hände gleichzeitig, — die eine schneidend oder mit der Pincette reißend, die andere den Gegenstand festhaltend — zu benutzen, während das Auge, über der Lupe wachend, die Resultate der Arbeit beobachtet. Auch wird man sich die Arbeit sehr erleichtern, wenn man die Lupe auf eine erhöhte Unterlage, auf einige dicke Bücher und dgl. stellt, anstatt auf den Tisch selbst, da man sich so das anstrengende Bücken erspart, welches noch überdieß ein ruhiges, sicheres Schneiden auf die Dauer fast unmöglich macht.

Wie der Clavierspieler mit einer kleinen Zahl von Tasten, der Schriftsteller mit einer geringen Zahl von Buchstaben, — immer denselben, aber in immer neuer Verbindung —, die größte Aufgabe lösen kann; so entwickelt der Botaniker in fortwährend wechselndem Spiele mannigfaltig aneinander gereihter Kennzeichen von mäßiger Anzahl das ganze, weitumfassende Gebäude des Pflanzenreiches. Fruchtknoten, Keimlage, Blüthentheile und Stammstructur sind die Bausteine, aus deren mannigfaltigen Gestalten er das Ganze empor führt.

1. Reich:

Akotyledonen

oder Kryptogamen sind solche Pflanzen, welche keine Staubgefäße und Fruchtknoten, also nicht die wesentlichsten Theile der Blüthen haben. In ungeheuerer Menge, was Zahl der Individuen und der Arten betrifft, über die Erde und durch die Meere verbreitet, haben sie sich trotz dem bis in die neuere Zeit vielfach der Aufmerksamkeit der Botaniker entzogen, theils durch ihre Kleinheit, welche in vielen Fällen eine mikroskopische Untersuchung nothwendig macht, theils auch dadurch, daß nur wenige von bedeutenderem Nutzen für die Anwendung im menschlichen Leben sind und immer sein werden, da ihr künstlicher Anbau (wie die Champignonbeete in den Kellern der großen Gasthöfe beweisen) schwierig, kostspielig, ja in vielen Fällen ganz unmöglich ist.

Um so merkwürdiger sind diese Geschöpfe aber durch ihren eigenthümlichen Bau und ihre Lebensverhältnisse, deren genaueres Studium viele der dunkelsten Theile des Pflanzenlebens überhaupt, selbst der höher organisirten Pflanzen, wesentlich aufgeklärt hat.

Um sie aufzubewahren ist meist wenig Sorgfalt nöthig, sie trocknen leicht ohne Veränderung ein; beim Sammeln selbst dagegen muß man, ihrer gewöhnlichen Kleinheit wegen, die einzelnen Arten für sich in Papiertuten stecken, indem sich sonst Alles unter einander verwirrt. Man klebt sie nach dem Trocknen dann auf Papier, indem man dem Gummi, zur Erhöhung der klebenden Eigenschaft, etwas Chlorcalcium und ¼ Kochzucker zufügt; oder man legt sie in kleine Couverte oder Futterale von Papier ein. Nur bei den fleischigen Pilzen ist die Sache umständlicher. Hier bringt man am besten beim Sammeln die einzelnen, in dünnes Papier eingewickelt, in ein Filetnetz anstatt in eine Blechbüchse. Zum Behufe der Aufbewahrung im Herbarium muß man charakteristische Durchschnitte, Abschnitte des Hutes und Strunkes machen, diese dann unter sehr schwachem Druck (am besten bei künstlicher gelinder Wärme, nahe am Ofen oder Heerde) trocknen und dann beim Aufkleben ein Bild des frischen Gewächses, so gut es gehn will, nachzuahmen suchen. Doch gehn die ohnehin schon meist sehr unentschiedenen Farben hierbei fast immer noch mehr in's Unbestimmte, Verschwommene über. Abbildungen oder genaue Beschreibungen müssen hier nachhelfen. Zum Schutze gegen die Feinde der Pflanzensammlungen, welche gerade diesen besonders gefährlich sind, gegen Papierläuse u. dgl. dient ein Ansatz von Weingeist mit Pfefferkörnern, oder Weingeist mit Kochsalz gesättigt, wovon man mit einem Pinsel etwas auf die Theile aufträgt.

Fam. Fungi, Pilze.

Parasitische Zellenpflanzen, an der Luft lebend, ohne Blätter und Blattgrün. — Die Spore oder das dem Samen entsprechende Keimkörnchen
F. 19, E. entwickelt beim Keimen ein Fadengeflecht (Mycelium), aus welchem sich ein
F. 19, D. Fruchtträger (Stroma) erhebt. Man unterscheidet oft 2 Formen von Sporen

bei derselben Pflanze; ferner sehr kleine, einzellige Spermatien, welche in Behälter (Spermogonien) eingeschlossen, oder auf verzweigten Trägern (Spermophorien) befindlich sind, nicht keimen und wahrscheinlich — den Spermatozoën entsprechend — zur Befruchtung dienen; endlich einzellige Knospen (Conidien), welche die ungeschlechtliche Fortpflanzung vermitteln — Nach äußerer Beschaffenheit der Frucht hat man u. a. unterschieden: ***Gasteromycéten***, Balgpilze (z. B. Bovist): die Sporen in einer ziemlich lockern Hülle, oft mit haarförmigen Trägern untermischt, eingeschlossen; ***Pyrenomyceten***, Kernpilze, (z. B. Sphärien) mit härterer, oft etwas in die Unterlage eingesenkter Hülle, die Sporen meist noch in besonderen Schläuchen; ***Hymenomyceten***, Hautpilze (z. B. Champignon, Morchel): die Sporenträger unbedeckt, zahlreich, einen hautförmigen Ueberzug darstellend. — Sie wachsen auf lebenden oder abgestorbenen organischen Körpern, und bilden im Innern ihres Gewebes keine Stärkemehlkörnchen. Eine zahlreiche Familie, von der bereits 8000 Arten unterschieden sind.

Sect. **Byssaceen.** Theils Knospenformen und Hemmungsbildungen höherer Pilze, theils wohl auch Spermophorien derselben.

Byssus speciosa. Ueberzieht oft als eine weiße Fadenmasse von sehr hinfälliger Beschaffenheit fußweit das feuchte Gebälke in Bergwerken.

Rhizomorpha, Wurzelpilz, Rindenfaser. — Unter der morschen Baumrinde, auch auf dem Holzwerke in Bergstollen umherkriechend.

Sect. **Coniomyceten** oder ***Gymnomyceten,*** Roste. — Auf oder in Blättern, Stengeln u. s. w., und dann aus dem Innern durch die Oberhaut hervorbrechend, mit verschwindend kleinen Sporenträgern.

Torula. Ketten von einzelligen Sporen, wahrscheinlich Conidien einer höheren Pilzform.

Urédo (Epitea, Ustilago, Tilletia, Erysibe). Sporen einzellig, rund, einzeln; F. 19, F.
Sporenrasen in Haufen von runder oder linealischer Gestalt die Oberhaut durchbrechend. Dazu ***Puccinia*** und ***Phragmidium***, mit 2 bis mehrsporigen, gestielten Schläuchen, deren Wand den Sporen angewachsen ist, — als zweite, etwas später auftretende Formen. — In zahllosen Arten auf Rosen-, Brombeerblättern, auf Grashalmen, Gerste u. s. w.

Aecidium. Sporenträger zahlreich und dicht neben einander gereiht, an ihren Enden F. 20, J.
schnüren sich die kugeligen Sporen ab; das ganze Fruchtlager von einer becherförmigen Hülle umgeben. Die Spermogonien meist auf der Unterseite desselben Blattes, etwas früher auftretend. — Häufig auf Blättern von Berberis vulgaris und den Wolfsmilcharten, deren Ansehn dadurch meist auffallend verändert wird; auch werden letztere dadurch gewöhnlich unfruchtbar.

Sect. **Hyphomycéten,** Fadenpilze, Schimmel. Kleine, hinfällige Pilze mit fäd- Fig. 19.
lichen Sporenträgern; die Sporen meist 1—2 zellig, mikroskopisch. — Sie treten rasenweise auf und bilden feinwollige Ueberzüge auf der Oberfläche der verschiedenartigsten Körper.

Trichothecium. Flocken der Sporenträger mit wenigen, langen, aufsteigenden F. 19, E.
Aesten, an deren Ende die Doppelsporen ährenförmig aufgereiht sind. Die Spermophorien stellen regelmäßig wirtelig verzweigte Fadenbäumchen dar: ***Verticillium,*** an deren Astspitzen sich die Spermatien in größerer Anzahl abschnüren und kleine kopfförmige Massen bilden.

Peronospora (Monosporium). Sporentragendes Fadengewebe ungegliedert, verästelt, aus Cellulose bestehend, schnürt an den Zweigspitzen die einzelligen, ovalen
Sporen ab. — Häufig auf krankem Kartoffelkraut. F. 19, A.

Penicillium. Flocken mit kurzem Büschel von kleinen Aestchen am Gipfel, deren jeder eine lange, gebogene Kette von Sporen (oder Conidien?) trägt; das Ganze einer feinen Quaste ähnlich. — Einer der gemeinsten Schimmel, zumal in Häusern auf Resten vegetabilischer Speisen, feuchtem Papier u. s. w.

Botrytis (Polyatis, Spicularia). Die gegliederten (septirten), fruchttragenden Fäden sind oben unregelmäßig zart- und kurzästig, an ihren Spitzen tragen sie dichte Köpfchen oder Aehrchen von rundlichen, einzelligen Sporen. — Sehr verbreitet, namentlich eine graue Art ***(B. vulgaris Fr.)*** auf absterbenden Pflanzentheilen in Gewächshäusern.

Helminthosporium. Sporen lang, faſt wurm- oder puppenförmig gegliedert, an der Spitze und Seite gegliederter, ſtraffer, kurzer, knorriger, einfacher Stämme

Fig. 19.

Fig. 19. *A*, Kartoffelſchimmel (**Peronospora trifurcata s. Solani**) aus einer Spaltöffnung *s'* des Kartoffelblattes hervorwuchernd; *sp'* Sporen, *m'* Wurzelgeflecht (**Mycelium**). — *B'* der Traubenpilz (**Oidium Tuckeri**); *c'* Conidie (ſporenähnliche Knoſpe), im Begriff ſich abzulöſen; *s'* Saugwarzen am **Mycelium**. — *C*, Fadengeflecht aus dem Innern von **Lycoperdon molle**; die Träger (Baſidien) *b'* ſchnüren Sporen *s'* ab. — *D*, der Champignon (**Agaricus campester**); *r'* der Ring, vom Vorhang *c'* (**Cortina**) abgeriſſen; *my'* **Mycelium** (Wurzelgeflecht); hier ſind die Baſidien *b'*, welche die Sporen *s'* abſchnüren, äußerlich auf der Oberfläche von Lamellen *l'* befeſtigt, welche den unteren Theil des Hutes *h'* bekleiden. — *E*, **Trichothecium roseum**; *a'* fruchttragende Form, *s'* Sporen; *c'* eine Spore aus dem zerriſſenen Epiſporium (äußere Sporenhaut) hervorbrechend; *d'* eine unverſehrte Spore keimend; *b'* Spermophorie (Spermatienträger) derſelben Pflanze, ſog. **Verticillium**. — *F*, Sporenbildende Fäden des Kornbrandes (**Uredo Secalis**), *s'* eine reife Spore.

herabhängend. — Bilden gewöhnlich schwarze Sammtüberzüge auf vermoderndem Baumzweigen u. s. w.

Sect. **Stilbineen.** Kurze, 1—2‴ hohe, straffe Stiele, oft gallertig, aus verschmolzenen, gegliederten Fäden seilartig zusammengefügt, tragen an ihrer aufgelockerten Spitze die einzelligen Sporen in Form von Köpfchen.

Isaria. Stiel keulig oder ästig, oben flockig aufgelöst. — Hier und da auf verwesenden Käfern, Wespen (der sog. Wespenstrauch) u. dgl.

Sect. **Ascophoreen** (*Mucorinen,* Blasenschimmel). Sporen zahlreich in einer weiten, einzelligen Blase (Peridiolum, Sporangium) mit einfach zelligem Fadenstiel, welcher wenig septirt ist; rasenweise beisammen.

Mucor. Blase häutig, kugelrund, an den Fadenstamm-Enden; die Sporen anfangs einem kleinen Zapfen im Innern (einer Verlängerung des Fadenstiels) angefügt. — Häufig auf feuchtem, verwesendem Brot, auch auf Koth verschiedener Thiere.

Syzygites. Fadenstiele wiederholt 2—3 gabelig verästelt; die Blasen aus kurzen Seitenzweigen, deren sich je 2 gegenüberstehende entgegenwachsen und mit einander verschmelzen, an dieser Copulationsstelle entstehend. — Auf faulenden großen Fleischpilzen. F. 20, P.

Pilobolus, Kugelschneller. Dreizellige Stielchen, welche die Blase an der Spitze zuletzt elastisch fortschleudern. — Auf verwesendem Dünger von Pferden, Ziegen u. s. w. bei feuchtem Wetter.

Didymocrater (Crateromyces). Stiel einfach, am Ende 2 Aeste, welche je eine becherförmige Blase tragen.

Diamphora. Ebenso, die Becher aber mit Deckeln versehn.

Sect. **Sphaeriaceen.** Feste, oft fast mikroskopisch kleine, aus vielen Parenchymzellen gebildete Hüllen, oft mehrere auf gemeinschaftlichem Lager, von lederiger Beschaffenheit (Peridium) oder hornartig (Perithecium), später oben mit einem Löchelchen oder einer Ritze sich öffnend, umschließen die Sporen, welche überdieß noch gewöhnlich zu mehreren (meist 8) in zarte, wasserhelle, einzellige Schläuche (Asci) eingehüllt sind.

Hysterium. Peritherie schwarz, mit einer kahnförmigen Längsspalte sich öffnend; oft viele dicht beisammen. — Ueberall häufig auf Buchenrinde, flechtenähnlich (mit Graphis und Opegrapha nächst verwandt, doch ohne gemeinschaftlichen Thallus).

Lophium. Peritherie mit einer Längsspalte klappig sich öffnend, einer Teichmuschel ähnlich.

Erysibe, Mehlthau. Häutige, zarte, fast mikroskopische Hüllen, auf strahlig verzweigten weißen Fäden locker liegend; im Innern die ovalen Schläuche mit den Sporen einschließend. Oft auf Blättern von Klee u. s. w. F. 20, M.

Dazu als Conidienform: *Oidium* (Monilia), häufig auf faulenden Aepfeln und Zwetschen, trüb fleischfarbige Räschen bildend; auch auf Weinstöcken als furchtbarer Verwüster auftretend. F. 19, B.

Sphaeria. Perithecium hart, kugelig, mit einer durchbohrten Warze sich öffnend; einzeln oder viele beisammen. Sporen ein- oder mehrzellig, länglich und bis spindelförmig. — Zwischen den Sporenschläuchen befinden sich, wie diese fest verkittet, feine Fäden: Paraphysen. — Die Spermogonien gehn ihnen bisweilen voran, stehn zahlreich auf gemeinschaftlichem Stroma, entweder neben jenen, oder auf der entgegengesetzten Seite des tragenden Blattes u. s. w.; so *Polystigma*: bildet im Spätsommer rothe Flecken auf Zwetschenblättern, während die zugehörige Sphärie sich erst im nächsten Frühling während der Verwesung des Blattes auf dem Boden bildet; *Xyloma:* schwarze Pusteln auf Weidenblättern; *Tubercularia:* rothe Knöpfchen auf morschen Zweigen an Hecken äußerst häufig, während die zugehörige Sphaeria cinnabarina seltener daneben angetroffen wird. Fig. 20, A. G. F. 20, K. Fig. 20, G. H.

Cordyliceps (Cordyceps), Keulenkopf. Stroma keulig, oben mit zahlreichen feinen Perithecien besetzt. — Hierzu gehört als Stroma das *Sclerotium* (Spermodia) *Clavus,* das Mutterkorn, ein wichtiges Arzneimittel, welches in feuchten Sommern nicht selten ist und sich auf Kosten des Fruchtknotens am Roggen und andern Gräsern bildet. Es veranlaßt, da es in reifem Zustande giftig ist, wenn es dem Mehle in größerer Menge beigemischt wird, die Kriebelkrankheit, Ergotismus, welche mit brandigem Absterben der Fußzehen u. s. w. endet. — Die zugehörigen Spermatien scheinen in den Zellen an der Außenfläche des Mutterkorns entwickelt zu werden. F. 20, E. F

Hypoxylon vulgare. Hirschgeweihartig getheilt, schwarz haarig oder sammtig, oben weiß — fleischfarbig bepudert, weiter unten die Perithecien tragend.

Tuber ciburium, Trüffel. Schwärzliche Knollen bis 2 Zoll dick, aus früh ver-

schwindendem Mycelium in dessen Innerem entstehend; mit höckerig gefelderter Oberfläche; inwendig weißlich aderig, mit dunklerem, festem Haargeflechte dazwischen, aus welchem die farblosen Schläuche mit meist 4 schwarzen Sporen (von netziger Zeich-
F. 20, L. nung auf der Oberfläche) hervorgehn. — Bis 1 Fuß tief unter der Erde, in Eich-

Fig. 20.

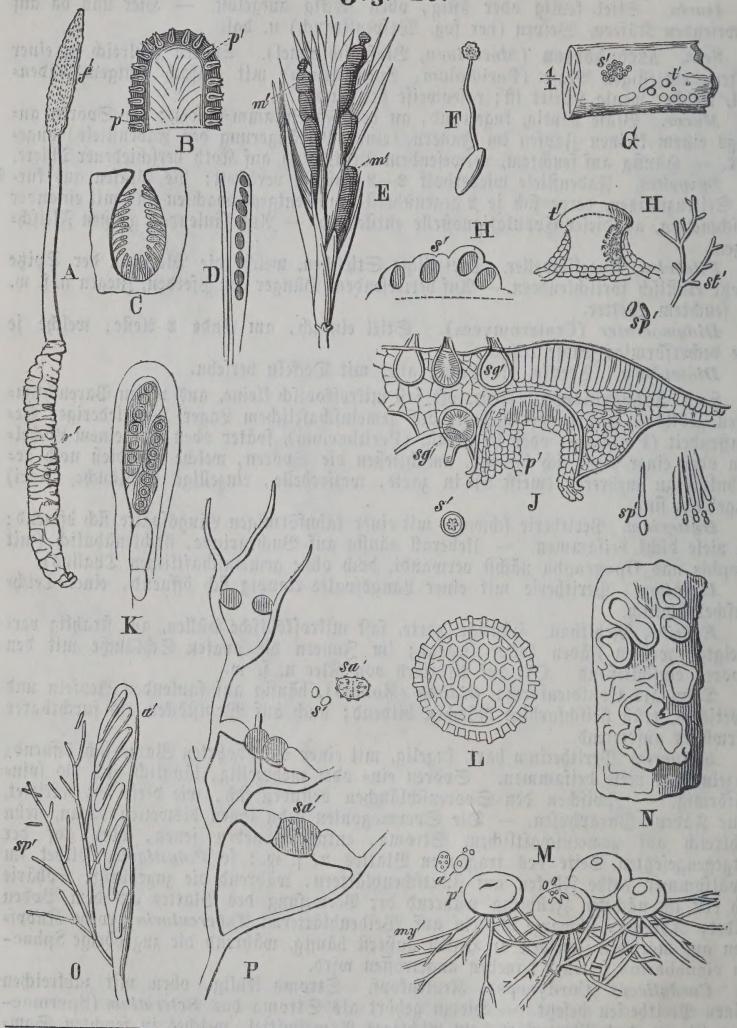


Fig. 20. *A*, **Sphaeria (Cordyceps) sinensis**, aus dem Nacken einer Raupe *r'* hervorwachsend; oben der fruchttragende Theil *f'*. — *B*, der Fruchtträger von **Sphaeria polymorpha**, im Längsschnitt; man sieht die einzelnen Fruchthöhlen *p'* (Perithecien). — *C*, eine einzelne Perithecie von **Sphaeria fusca**, stark vergrößert. — *D*, eine Paraphyse daraus nebst einem Schlauch mit Sporen. — *E*, Unfruchtbare Pilzstöcke *m'* eines **Cordyceps** (sog. Mutterkorn). — *F*, Mutterkorn (von **Phragmites**) mit entwickeltem Fruchtträger (**Cordyceps s. Hypocrea purpurea**). — *G*, **Sphaeria (Nectria) cinnabarina** *s'*, und Spermatienträger *t'* (**Tubercularia vulgaris**) daneben. — *H*, die Perithecien (sporentragend) *s'* und die Tuberculatie *t'* vergrößert, im Durchschnitt; *st'* ein

wäldern von Spanien bis Schweden, in Frankreich (Périgord) ein wichtiger Handelsartikel. Nahrhaft, reizend, schwer verdaulich.

Elaphomyces (Ceraunium). Balg rundlich, mit dicker Rinde, innen bei der Reife feinfädig, die schwarzen, runden Sporen als Pulver enthaltend. Auch diese werden in Schläuchen gebildet.

E. granulatus, Hirschbrunft. Balg $^1/_2$—2″ dick, hellbraun, feinkörnig. — Meist nesterweise in Heideerde 1 bis mehrere Zoll unter der Erde. Sonst als Stimulans officinell; noch jetzt in der Thierheilkunde gebräuchlich.

Sect. **Helvellaceen.** Die Sporen zu 8 in mikroskopischen, einzelligen, wasserhellen Schläuchen, welche, mit Paraphysen gemischt, eine ganze Lage (Hymenium) von Früchten bilden, welche außen auf der Oberfläche eines Stroma angebracht ist.

Bulgaria. Fruchtlager eben bis tellerförmig, einem kurz kegelförmigen, gallertigen Stroma aufgeheftet, aus verklebten Zellfäden gebildet. — Die Spermatien in demselben Stroma dicht unter der Oberfläche, von kurzen Fadenzellen sich abschnürend, staubartig die Fruchtschlüssel bedeckend. — *B. inquinans*, bis zollgroß, schwarz, beschmutzend; im Spätherbst auf modernden Eichenholz.

Peziza, Tellerschwamm. Fruchtlager nicht gallertig, fast lederig — fleischig, tellerflach, bisweilen gestielt. F. 20, N.

P. aurantia. Bis 2″ breit, schön orangeroth. Auf Sand und Lettenboden.

Helvella, Faltenmorchel. Fruchtlager bogig-faltig, hutförmig, auf besonderem Stiele. Fig. 21, rechts.

H. esculenta, Lorchel, Speisemorchel. Kastanienbraun, bis 3″ dick, der Stiel 1—3″ hoch, weißlich; alles wachsartig. — Im April auf der Erde in Nadelwäldern; eßbar und empfehlenswerth.

Morchella, Morchel. Fruchtlager einen stumpf kegelförmigen Hut bildend, welcher netzig-grubig vertieft ist.

M. esculenta, eßbare Morchel. Hut fast eiförmig, gelbbraun, seine vertieften Felder mit Falten auf dem Grunde; Stiel walzenförmig, bis 1″ dick, weiß, kahl, hohl. — Auf Sandboden im Frühling; geschätzte Speise.

Sect. **Lycoperdaceen.** Hülle meist unregelmäßig oben zerreißend, rundlich — birnförmig, oft mit doppelter und unebener Oberhaut, auf lockerem, versenktem Mycelium, jede für sich einen besonderen Schwamm darstellend. — Sporen einzeln, nicht in Schläuchen.

Cyathus. Becherchen von 1—6‴ Höhe, anfangs geschlossen, in deren Grunde an feinen Schnüren die linsenförmigen kleinen Sporenhüllen (Peridiolen) haften, in deren Innerem die Sporen eingeschlossen sind. — Auf der Erde an Holzresten, in Gärten nicht selten. F. 19, C.

Lycoperdon, Staubpilz. Balg rundlich bis birnförmig, mit fast stielartigem Grunde locker dem Boden aufsitzend. Seine innere Hüllhaut ist ziemlich derb, lederig, die äußere zerfällt in Staub, Kleienschuppen, oder bildet Warzen. Sporen stiellos, bei der Reife als brauner Staub aus dem aufgeschlitzten Gipfel des Pilzes hervortretend. — Dieser steht irrthümlich im Rufe, Blindheit zu veranlassen.

L. Bovista (s. giganteum), Wolfsrauch, Wundschwamm, wird oft kopfgroß, ist weiß, jung gebraten schmackhaft, fleischig.

Bovista. Stiellos, innere Haut des Balges zart, papierartig; Sporen wie vorhin an feinen Fäden (Haargeflecht, Capillitium), ohne Schläuche (durch Abschnürung gebildet), kurz gestielt.

B. plumbea; einer Bleikugel ähnlich, $^1/_2$″ dick, innere Balghaut grau. Im Herbst auf trocknen Rainen und Aengern.

Geaster, Sternbalg. Aeußere Balghaut zerreißt sternförmig und breitet sich oft regelmäßig aus; innere kugelig, an dem Gipfel mit einer Zitze sich öffnend.

Phallus. Aeußere Balghaut eiförmig, wird vom inneren, gestielten Sporenträger oben zersprengt, auf dessen gefärbtem Kopfe in einem übelriechenden Schleime die Sporen abgeschnürt werden.

Faden mit Spermatien *sp'* isolirt; noch stärker vergrößert. — *J*, Aecidium Grossulariae; *p'* Peritheeie mit Sporen *s'* auf der untern Oberfläche des Blattes; daneben Spermogonien *sg'* mit Spermatien *sp'*. — *K*, ein Schlauch von Sphaeria (Massaria) Argus mit vielzelligen Sporen. — *L*, eine Spore mit verziertem Episporium, von einem Trüffel (Tuber elegans). — *M*, Mehlthau von der Erbse (Erysibe s. Alphitomorpha Pisi); die Peridien *p'* (Hüllen) enthalten Schläuche *a'*, in welchen die Sporen liegen. — *N*, Fruchtschüsselchen von Peziza benesuada. — *O*, solche im Durchschnitt; zeigt die Sporenschläuche *a'* und Spermatien *sp'*. — *P*, Fäden von Syzygites in der Copulation, Sporangien bildend *sa'*; darin die Sporen *s'*.

Clathrus, Gitterschwamm. Aeußerer Balg eiförmig, wird vom innern oben zersprengt; dieser entfaltet sich zu einem lockeren Gitterwerk von eiförmigem Umriß, auf dessen Balken die Sporen abgeschnürt werden.

Sect. **Tremellinen.** Substanz des Pilzes gallertig, aus verklebten, verzweigten Fäden zusammengesetzt, an deren keulig verdickten Spitzen (Basidien) sich die Sporen, von kleinen Stielchen (Sterigmen) getragen, einzeln abschnüren; — die ganze Fruchtschicht einen hautartigen Ueberzug (Hymenium) bildend. — Die Spermatien erscheinen vor den Sporen in demselben Gewerbe an den verzweigten Spitzen von traubig verzweigten Fadenzellen. Ebenso verhalten sich die Conidien.

Exidia Auricula Judae, Judasohr, Hollunderschwamm. Concav, ohrenmuschelartig, aderig gefaltet, oberseits glatt, braunschwarz, unten filzig, grau bis braunviolett; fest, zitternd, 2—3″ breit. An Hollunderstämmen, sonst officinell, giftig.

Sect. **Agaricinen.** Die einzelligen Sporen werden auf den kolbig verdickten F. 19, D. Enden (Basidien) von Fadenzellen frei abgeschnürt; die Fruchtschicht bildet eine Haut, welche das fleischige oder lederig-korkige Stroma ganz oder theilweise überzieht. — Zum Theil kräftige, wenn auch schwer verdauliche Nahrungsmittel, und in manchen Gegenden sehr beliebt. So werden in Rom allein jährlich 140,000 Pfund frischer Schwämme consumirt.

Thelephora, Warzenpilz. Sporen oft mit feinstacheliger Oberfläche, zu 4 auf je einer Basidie; das Stroma wie eine lederige Haut der Unterlage aufliegend, oder hutähnlich auf einem Stiele, oft warzig-uneben.

Clavaria, Keulenpilz. Stroma fleischig von Beschaffenheit, einer einfachen, walzigen Keule ähnlich, bis strauchartig verästelt; Sporen zu 2—4, auf der ganzen Oberfläche des Pilzes. — Auf der Erde.

C. flava Pers. Bärentatze, Ziegenbart, Astschwamm. — Dichtrasig-strauchig, 3″ breit und bis 6″ hoch, naukinggelb, der Stamm weißlich, 1—2″ dick; die Äst-

Fig. 21.

Fig. 21. Links: Agaricus campester, eßbarer Champignon. — Mittelfigur: Agaricus muscarius, giftiger Fliegenschwamm. — Rechts: Helvella esculenta, eßbare Lorchel.

spitzen stumpflich, gerade, fast gleichhoch, aufrecht, stielrund, gelb, leicht zerbrechlich. — Im Herbst besonders in Buchwaldungen; eine gute Speise.

Hydnum, Stachelpilz. Weiche Stacheln, welche mit der Hymenialhaut überzogen sind, stehn dicht gedrängt in großer Menge auf einem flachen Hautlager, oder auf dicken Wülsten, oder an der Unterseite eines Hutes.

H. repandum, Stoppelschwamm. Hut rundlich, geschweift, verbogen, fleischfarbig — in's Rankinggelbe, 2—6″ breit; Stacheln blässer. Stiel ½″ dick, 1½″ hoch, meist in der Mitte des Hutes. — Im Spätsommer besonders häufig in Laubwäldern. — Eßbar, wohlschmeckend.

Agaricus, Blätterpilz. Die Hymenialhaut bekleidet schmale Plättchen (Lamellen), welche gewöhnlich auf der Unterseite eines gestielten Hutes strahlig aufgestellt sind. — Neben den Sporen oft keulig verdickte Paraphysen (sog. Pollinarien). — Spermatien, wie es scheint, auf verzweigten Quasten, von zopfartig verschlungenen Fadenzellen gebildet, durch Abschnürung sich lösend. — Der Pilz ist oft anfangs in eine eiförmige Hülle (Volva, Wulst) eingeschlossen: Sect. *Volvaria*; oder entsteht frei, die Spitze keulig verdickend und zum Hute umgestaltend: Mycéna; oft ist der Hut anfangs dem Stiele mit dem Rande angeheftet und löst sich mit einem Fadenkranz (Cortina) ab: Cortinarius; oder hinterläßt hier einen dünnen Ring (Annulus): Psalliota. Bisweilen zerfließt der Pilz zu einer schwarzen (durch die Sporen gefärbten) Brühe: Coprinus. Fig. 22. Fig. 21, links, u. F. 19, D.

A. campester, Champignon. Hut weiß, nicht schmierig, glatt oder selten bräunlich schuppig; Plättchen weißlich-fleischfarbig, endlich dunkelbraun; Strunk weiß, mit breitem, herabgeschlagenem Ringe. Sporen braunviolett (purpurschwarz). — Fleisch weiß, riecht weinartig, schmeckt roh pfefferig. In Wäldern, vorzüglich aber auf Triften, in feuchten Spätsommern häufig; mit Butter, Fleischbrühe, Salz und Pfeffer gedämpft eine treffliche Speise, dient auch zur Bereitung der Schwammsauce (bei den Engländern sehr beliebt).

A. procérus, Parasolschwamm. Hut graubräunlich (rehfarbig), in der Mitte mit braunem Buckel, anfangs eiförmig geschlossen, mit vielen Schuppen, welche auf seiner Oberfläche sich ablösen. Plättchen weiß. Strunk (Stiel, stipes) braunschuppig, mit breitem Ringe, unten knollig verdickt. — Bis fußhoch. Häufig im Herbst in Wäldern. Wohlschmeckend.

Fig. 22.

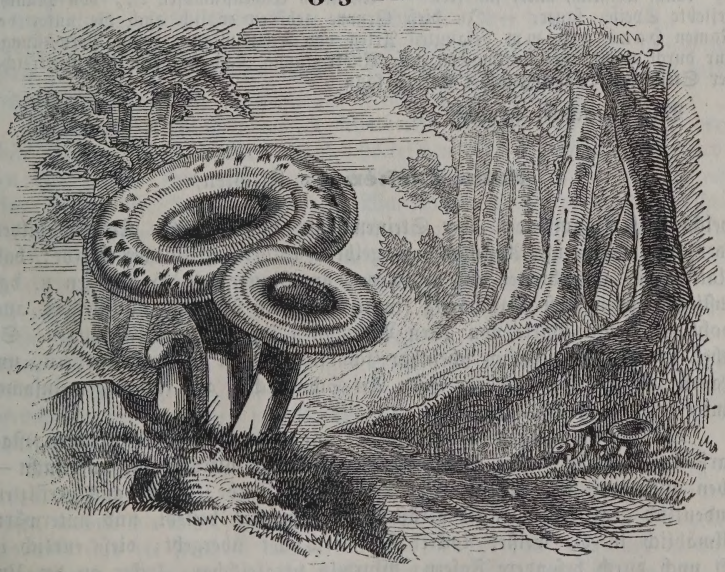


Fig. 22. Agaricus torminosus, giftiger Birkenreizker.

Fig. 22. *A. torminosus*, Birkenreizker. Hut haarig, hellfuchsroth, mit weißem Milchsaft. Giftig.

Fig. 21, Mittelfigur. *A. muscarius*, Fliegenpilz. Hut bis 6" breit, schön carminroth, anfangs mit dicken, weißen Warzen bestreut; Plättchen, Strunk und Ring weiß in's Gelbliche. — Fast überall in Wäldern; giftig. Nur genaue Beachtung der oben angeführten Kennzeichen kann hier vor Schaden schützen; das Eintauchen von Silber oder einer Zwiebel in das kochende Gericht ist gänzlich unzuverlässig zur Ermittelung von Gift in den Pilzen. (Ganz brauchbar sind die Abbildungen und Anweisungen von Lenz, nützl. u. schädl. Schwämme. 1846.)

Boletus. Der Hut trägt unterseits eine leicht zu trennende Schicht feiner, seitlich zusammenhängender Röhrchen, auf deren innerer Oberfläche die Sporen gebildet werden; die äußere Fläche dieser Schicht erscheint durchlöchert (porös).

B. edúlis, Herrenpilz, Steinpilz. Hut kastanienbraun, dick, gewölbt, glatt, bis 5" breit; Röhrenoberfläche gelblich-olivenfarbig; Stiel sehr dick (bis 3") und bis 6" hoch, rehfarbig, oben weißlich, mit netzförmigen Maschen bezeichnet. Fleisch weiß, oder fleischfarbig anlaufend, an der Luft nicht grünblau sich verfärbend. — Eßbar, Geschmack süßlich-mandelartig, gibt eine beliebte, reichliche Speise. Häufig in Waldungen.

Polyporus, Löcherpilz. Wie voriger, aber die Röhrenschicht läßt sich nicht abkratzen.

P. fomentarius (s. Boletus f.), Zunderpilz, Buchenschwamm. Fast holzig hart, ohne Stiel, halb kreisförmig, bis 1' breit, grau, innen weicher, braungelb; Rand und Röhrchen rostfarbig. — Nach dem Einweichen in Salpeterlösung zu Zunder (Fomes Offic.) verarbeitet.

P. igniarius, Feuerpilz, Weidenschwamm. Hufähnlich; innerlich zimmtbraun, mit Zonen, außen weißlich bestäubt, zuletzt schwärzlichgrau, rissig; Röhrchen und Hutrand rostgelb. — Häufig an alten Weiden, Pflaumenbäumen 2c.; gibt schlechten Zunder.

P. Laricis s. officinalis, Lerchenschwamm. Hut fleischig-korkig, concentrisch gefurcht, glatt, gelblichweiß, außen und innen gleichfarbig; Poren gelblich. — Agaricus albus Offic. Auf Lerchen; Südeuropa.

Fistulina hepatica, Leberpilz, Zungenpilz. Oft über spannenlang, einer Ochsenzunge oder Leber nicht unähnlich, saftig fleischig, blutroth in's Braune; Röhrchen $^1/_2$" lang, weißlich, unter sich frei. — An alten Eichenstümpfen 2c.; von Manchen beliebte Speise, sauer. — In diese Gruppe gehören endlich auch die unter dem Namen Hausschwamm bekannten Arten von Fleischpilzen, deren Verwüstungen nur durch gründliches Luftmachen, also Austrocknung, nach wiederholtem Bestreichen der Stelle mit Lauge, gewehrt werden kann.

Wir betrachten zunächst die

Fig. 23. **Fam. Lichénes**, Flechten,

welche auf Baumrinden oder Steinen bald dicke, trockne Krusten bilden, oder bloß pulverige Anflüge von gelber, rother, grünlicher Farbe; bald plattenartig ausgebreitet auf der Erde, am Rande von Hohlwegen u. dgl. aufliegen, oder selbst strauchartig (in verkleinertem Maßstabe) aufsteigen, auch wohl wie lange Bärte von alten Baumästen im Walde herabhängen. Sie leben in der Luft, haften scheinbar schmarozend an andern Körpern, und tragen ihre Früchte in Form einer Art Schüsselchen auf einem gemeinsamen Unterlager, dem Thallus.

Die plattig ausgebreiteten, welche die Grundform der Flechtengestalt darstellen, bestehen — im senkrechten Durchschnitte mikroskopisch untersucht — oben aus einer Rindenschicht, von matter Farbe, welche aus verfilzten, undeutlich gegliederten, stark verästelten Fadenzellen besteht, und unterwärts allmählich in die weiße, lockere Markschicht übergeht; diese endlich ist oft noch durch besondere Fasern, Wurzeln vergleichbar, locker an der Unterlage befestigt, während sie gewöhnlich fast unmittelbar der Unterlage wie

angeklebt, aufhaftet. Zwischen Rinde und Markschicht liegt eine große Menge grüner Körnchen, die Gonidien. Man sieht ihre Farbe deutlich durchschimmern, wenn die oberste Schicht vom Regen durchnäßt ist. (Uebrigens hat das so häufig eintretende vorübergehende Austrocknen der Flechten, die Erfüllung ihrer Zellen mit Luft, keinen störenden Einfluß auf ihr Leben. Es versteht sich indeß von selbst, daß ein wirkliches Wachsen nur im feuchten Zustande Statt findet.) Diese Gonidien brechen auch wohl, umgeben von Filzzellen, aus deren Enden sie (durch Abschnürung) entstanden sind, durch die Rinde auf die Oberfläche hervor und bilden mit diesen hier kleinkörnige, fast mehlartige Häufchen, die Soredien. Sie sind im Stande, unter günstigen Umständen sich zu theilen und zu vermehren, und so überziehen sich ganze Baumstämme oder Felswände mitunter mit feinem, festanliegendem Pulver (sog. Lepra), welches aus diesen zarten Gebilden besteht, endlich auch wohl selbst hier und da wieder ganze Flechten entwickelt.

Die Fruchtorgane oder Apothecien entstehen dadurch, daß in einer sich meist allmählich oben öffnenden und tellerartig ausbreitenden Hohlkugel zahlreiche Stäbchen oder Zellfädchen (Paraphysen) in die Höhe richten, deren einige sich endlich schlauchartig erweitern, Asci. Alsdann bildet sich frei in deren Innerem eine große Zelle, in welcher zuletzt, abermals durch freie Zellenbildung, meist 8 kleine Zellchen entstehen, welche bei vollendeter Reife Sporen heißen und dem Samen der Blüthenpflanzen vergleichbar, für sich allein eine neue Pflanze zu bilden vermögen. Die Sporen bestehn aus einer (seltner einigen) Zelle, haben eine dicke, feste Fig. 23, H. J. Oberhaut (Exosporium, Episporium), eine etwas weichere Innenhaut, Endosporium, und einen dem Eiweiß des Eies in chemischer Beziehung verwandten Inhalt, worin, wie in diesem das Dotterfett, einige Fetttröpfchen enthalten zu sein pflegen. Durch das Endosporium wird ein Kern — oft auch einige, selbst viele Kerne — gebildet. Bei der Keimung wird die äußere Haut zerrissen oder erweicht, der Inhalt entwickelt sich in Fadengestalt zu einem neuen Flechtenanflug, dem Hypothallus, der durch weiteres Wachsthum einen vollständigen Flechtenkörper darstellt.

Außer diesen schüsselförmigen Apothecien bemerkt man, oft auf derselben Pflanze, kleine dunkle, hohle Höckerchen oder Knötchen, Spermogonien, welche eine abweichende Beschaffenheit haben. Die im Innern dieser kleinen Hohlkugeln von den Wandungen hereinragenden Fädchen (Sterigmen) bilden nämlich durch Abschnürung an der Spitze und seitlich äußerst kleine, bald eiförmige, bald stabförmige Körperchen, welche sich endlich abschnüren, ablösen und bei der Befeuchtung durch Regen durch ein Loch oben aus der Kugel herausschlüpfen. Diese zeigen meistens im Wasser eine leise Bewegung, die Molecularbewegung, welche allen (lebenden oder todten) Körperchen von einer gewissen Leichtigkeit und Kleinheit im Wasser zukommt. Man glaubt, daß diese zarten Gebilde, die Spermatien, zur Befruchtung jener zwischen den Paraphysen enthaltenen Schläuche und ihres Inhaltes dienen.

Die Flechten sind theilweise als Arzneimittel, andere als Nahrungsmittel von Wichtigkeit, für die Rennthiere z. B.; auch der Mannaregen der Wüste, wovon die Bibel spricht, scheint eine Flechte zu bedeuten; viel wichtiger aber sind die Flechten wegen der Farbstoffe, wie Orseille, manche Lakmussorten (besonders von Roccella tinctoria, Variolaria orcina, dealbata, Evernia Prunastri), ferner Persio (Cudbear engl.) — vorzugsweise

von Lecanora tartárea —, welche diese Flechten nach der Befeuchtung mit Harn durch die mit der Verwesung verbundene Ammoniakaufnahme entwickeln.

Fig. 23.

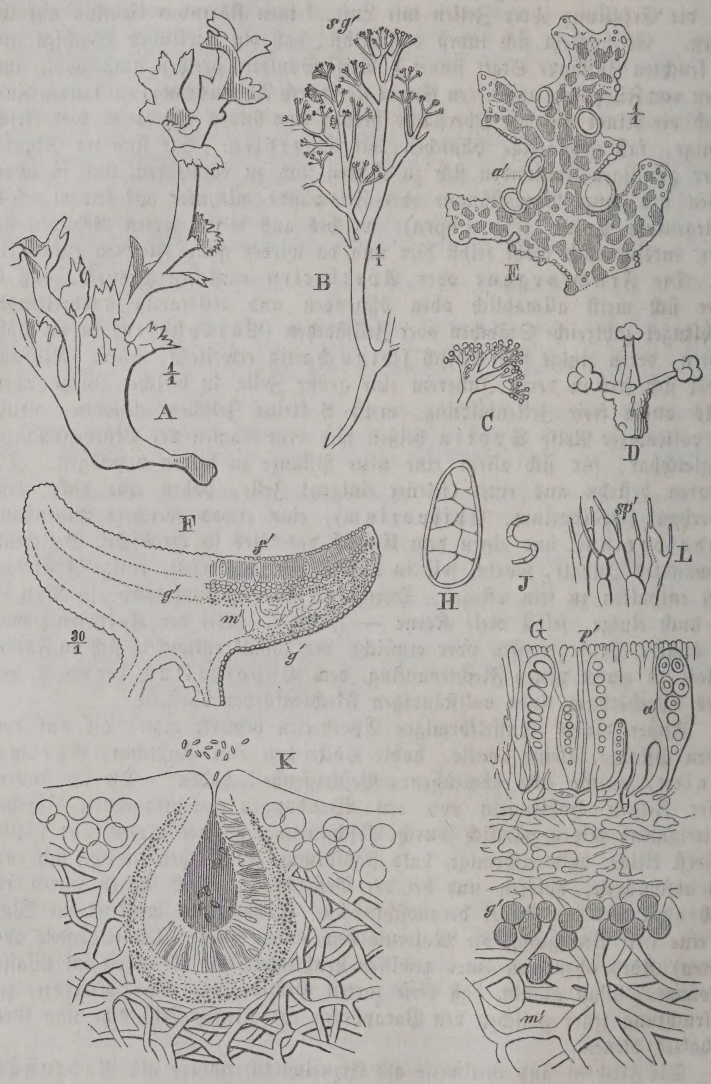


Fig. 23. *A*, Thallus, ohne Frucht (sog. isländisches Moos, Cetraria islandica). — *B*, strauchförmiger Thallus von Cladonia rangiferina, an den Zweigenden mit Spermogonien *sg'* versehen; *C*, ein anderer Ast, mit Fruchtständen (Apothecien); *D*, solche vergrößert. — *E*, Sticta (Lobaria) pulmonacea mit *a'* Apothecien. — *F*, Apothecien von Parmelia tiliacea im senkrechten Durchschnitt; *f'* Fruchtschicht, *g'* Gonidienschicht (grün körnig), *m'* Markschicht, *c'* Cortical-

Wir betrachten jetzt die Hauptgruppen und Gattungen dieser Pflanzen, um eine vollständigere Uebersicht des Formenreichthums und der Mannigfaltigkeit der Gestalten zu erwerben, welche schon auf dieser tiefen Stufe des Gewächsreiches uns entgegentritt, und welche alle denselben Zweck, Selbsterhaltung und Fortpflanzung, auf so höchst verschiedene Weise zu erreichen befähigt sind.

Man theilt die Flechten je nach ihrer allgemeinen Gestalt in verschiedene Hauptgruppen oder Ordnungen, nämlich in Krustenflechten, Flechten mit blattartig ausgebreitetem Lager, und endlich in Stielflechten, bei denen sich der Thallus in Form von Zweigen verästelt.

Unter den Krustenflechten, **Cryopsoren**, welche übrigens nicht ohne Uebergänge (mit plattem Lager) zu den Blattflechten sind, stehen die Warzenflechten, *Verrucaria*, am tiefsten, sie zeigen die Flechte in ihrer einfachsten, dürftigst entwickelten Gestalt. Hier sind die Früchtchen oder Apothecien in's Lager selbst versenkt, bilden nur eine kleine Auftreibung nach außen. Querschnitte lassen einen kugeligen, weißlichen Kern erkennen, der die Sporenschläuche enthält, umgeben von einer schwarzen, kohligen Hüllschicht (Perithecium); endlich werden sie an der Spitze aufgesprengt und entleeren auf diesem Wege die Sporen, welche aus den am Ende zerreißenden Schläuchen austreten.

Die Schriftflechte, *Graphis*, sieht aus, als wenn auf der glatten Baumrinde, die sie mit dünner weißlicher Kruste fest überzieht, hebräische oder arabische Buchstaben mit feiner Feder schwarz hingezeichnet wären. Hier ist das Apothecium nicht rund, sondern bedeutend in die Länge gezogen; aber auf dem senkrechten Durchschnitte erkennt man auch hier wieder (mit dem Mikroskope oder wenigstens einer stark vergrößernden Lupe, ohne welche bei allen Flechten von diesen Gebilden nicht die mindeste Einsicht zu gewinnen ist) eine schwarze Schale, in welcher die fruchttragende Abtheilung wie in einem Troge eingebettet ist.

Bei der Krugflechte, *Urceolaria*, die auf Rinden oder im Moose an der Erde wächst, sind die Apothecien zwar anfangs kugelig, öffnen sich aber bald oben und weiten sich aus, so daß das schwärzliche Fruchtlager dann eine leere Hohlkugel ringsum ausfüttert; die runde Oeffnung dieser Hohlkugel ist mit einem besonderen Rande versehen, welcher grau, wie der Thallus, und von diesem selbst nur eine Fortsetzung, eine Ausstülpung ist.

Bei *Endocarpon*, der Deckfruchtflechte, ist schon ein ziemlich ausgebildetes plattes Lager vorhanden, welches, wie die Drehscheibe des Töpfers, in der Mitte durch eine nabelartige Hervorragung fest aufsitzt; diese Flechten finden sich auf Steinen und selbst unter dem Wasser. Auch hier ist, wie bei der ersten Gattung, im Innern des Thallus eine Anzahl kugeliger Apothecien eingeschlossen, röthlich von Farbe, ohne kohliges Gehäuse und über die Oberfläche nicht warzenartig hervorragend.

Thallopsoren, Lagerflechten. Hier weiten sich die Fruchtbehälter tellerförmig aus, ragen auch etwas über die Unterlage hervor und besitzen einen Rand, der von der Farbe und dem Gewebe der Rindenschicht des Thallus ist. Selbst die (meist grünlichen) Gonidien ziehen sich in diesen Rand hinein. So sieht man bei *Lecanóra* (Patellária), der Schlüsselflechte, die Apothecien zuletzt ganz flach auf dem krustigen Lager aufsitzen. *Isidium corallinum*, eine unfruchtbare Form der *L. sordida s. rimosa*, auf Basalt und andern Steinen mitunter (z. B. im Vogelsberg) häufig, liefert einen werthvollen Farbstoff.

Bei der Nabelflechte, *Umbilicaria*, ist dagegen der Thallus blattig, und bis auf eine Stelle in der Mitte, welche äußerst fest auf dem Gestein aufsitzt, ganz frei. *Gyrophora*, die Kreisflechte, heißt so wegen der krummfaltigen, bisweilen fast kreisförmigen Vertiefungen, welche hier die Fruchtschüssel zeigt.

Merkwürdig sind die grün-gallertigen *Collema*-Arten, Gallertflechten. Hier ist das Lager durchscheinend, hat keine geschiedene Rinden- und Markschicht, sondern erscheint ganz gleichförmig; auch besteht das Gewebe nicht aus verästelten Fasern, sondern ist verwirrten Perlschnüren ähnlich.

(Rinden-) schicht. — *G*, Aus dem Apothecium von **Parmelia Acetabulum**; *p'* Paraphysen zwischen den Schläuchen *a'* (**Asci**), in welchen durch freie Zellenbildung die Sporen *s'* entstehen. *H'* Spore von **Umbilicaria**, *J*, von **Scoliosporium**. — *K*, eine Spermogonie von **Urceolaria actinostroma**, Spermatien entlassend. — *L*, Spermatien auf ihren Trägern (**Hagenia ciliaris**).

Bei *Parmelia*, Schildflechte, wohin die gelbgrünliche Wandflechte (*P. parietina*) auf unsern Obstbäumen gehört, ist das Lager etwas schuppig, mit gerundeten kleinen Läppchen. Bei *Lobaria*, der Lappenflechte, ist das ganze Lager in Form maschenartiger Felder eingedrückt, auf deren Unterseite man weißliche kleine Vertiefungen, sog. Cyphellae, von unbekannter Bedeutung findet.

F. 23, E. *Lob. pulmonacea*, am Grunde alter Buchenstämme nicht selten, olivenbräunlich von Farbe mit braunröthlichen 1‴ breiten Schüsseln, ist unsere größte Blattflechte, sie war früher officinell und kann nach geeigneter Zubereitung als Nahrungsmittel benutzt werden.

Peltigera. Thallus lappig, wie feines Leder, unterseits zottig, geadert. Die Schüsseln am Rande der aufsteigenden Lappen. *P. canina*, bleigrau, feucht olivenbraun bis grün, ist auf Heiden im Walde sehr verbreitet.

Lecidea, Scheibenflechte. Die schwarzen Schüsseln sind etwas gewölbt, kniescheibenartig, von einer kohlschwarzen Schale nach außen und unten abgegrenzt.

Podetiopsoren, Stielfruchtflechten; hier sind die Apothecien auf Stielchen, bisweilen von mehreren Zollen Länge. Eine Uebergangsform von der vorigen zu dieser Abtheilung bildet:

Baeomyces, die Schwammflechte, die mit ihren hübschen fleischrothen Köpfchen auf weißlichem, fein-körnigem Lager im ersten Frühling an Heideplätzen mit Lettenboden oft mehrere Quadratfuß große Strecken überzieht. Während hier die Fruchtplatte eine gewölbte Masse bildet, ist sie bei der Becherflechte, *Calycium*, concav, einem Teller ähnlich. Bei *Sphaerophorus*, der Kugelflechte, ist sie sogar zu einer Hohlkugel geschlossen, die zuletzt oben aufreißt und den Sporenstaub ausstreut.

Cladonia, Strauchflechte; Stiele mit glatter, mehliger oder schuppiger Rinde, innen hohl; die Apothecien bilden Wülste (schwärzlich, braun, roth) an den spitz
F. 23, B. oder trichterförmig entwickelten Enden der Säulchen. — *C. rangiferina*, Rennthierflechte, aus besenförmigen, stark verzweigten kleinen Sträuchern mit umgebogenen Zweigspitzen bestehend, grauweiß von Farbe, ist eine der häufigsten Formen unter allen Flechten; sie wächst auf Heideboden, am Rande von Hohlwegen, und überzieht mit allerlei Moosen vermischt im höchsten Norden, weit jenseits der Grenze des Baumwuchses, große Landstrecken; sie bedeckt in den Tundra's (Moosheiden mit Sümpfen) von Sibirien und Nordamerica größere Landstriche, als die Buche in den gemäßigteren Gegenden. Und dabei hat sie bedeutende Wichtigkeit; denn sie vorzugsweise ist es, von welcher die Rennthiere leben, und von diesen allein wieder erhalten sich die Bewohner jener Gegenden.

Cetraria, Moosflechte. Thallus bandartig flachgedrückt, stark verzweigt, auf-
F. 23, A. steigend; Fruchtschüsseln flach aufgewachsen. — *C. islandica*, sog. isländisches Moos. Thallus am Grunde blutroth gefärbt, sonst graubräunlich in's Meergrüne, auf der Unterseite weißlich, am Rande meist gewimpert. Bei manchen Brustleiden häufig (in Form eines gallertigen Kleisters) angewandt. Um die Flechten genießbar zu machen, muß man sie vor dem Kochen 24 Stunden lang in kaltem Wasser ausziehen lassen, und dieß, zur Beseitigung der kratzenden Bitterstoffe, dann weggießen.

Evernia, Bandflechte. Die graugrünlichen Zipfel sind flach, meist schlaff, tragen die Scheiben am Rande. — *E. Prunastri* ist eine der häufigsten Flechten; ihre weißlichen Büschel, 1″ hoch, sitzen überall auf alten Planken, an Waldbäumen jeder Art; meist ohne Frucht, im feuchten Zustande weich, runzelig-grubig.

Usnea, Bartflechte, hat den letzteren Namen, weil ihre fußlang von alten Tannen und Eichen im Gebirge herabhängenden, reichverzweigten, stielrunden Aeste an den Bart eines Greises erinnern. Ihre Früchte sitzen sparsam in Form mattgelber Schüsseln, mit einem Strahlenkranz umgeben, auf den Aesten. Die Hauptstämme trennen sich häufig beim Wachsen durch zahlreiche Querrisse der Rinde in Glieder, verkettet durch die weiße Markschicht, welche wie ein Seil hindurchgeht.

Fig. 24. **Fam. Algae,** Algen.

Zellenpflanzen im Wasser. — In unsern Bächen und Pfützen oft nur mikroskopisch klein wie feiner Schlamm, oder als grüne, fädig-schleimige Massen an die Oberfläche steigend, wo sich bei warmem Wetter in ihrer Mitte Gasblasen (mit Sauerstoff) ansammeln; dann erscheinen sie wieder als grüne, fädige Ueberzüge auf Mühlrädern, oder sie wohnen im Meere, wo sie mitunter eine ungeheure Größe erreichen und ganze Wälder in der

Tiefe der Fluthen bilden, oft ausgezeichnet durch die Schönheit der Farben, in welchen sie prangen. Zwischen den canarischen Inseln, Azoren und

Fig. 24.

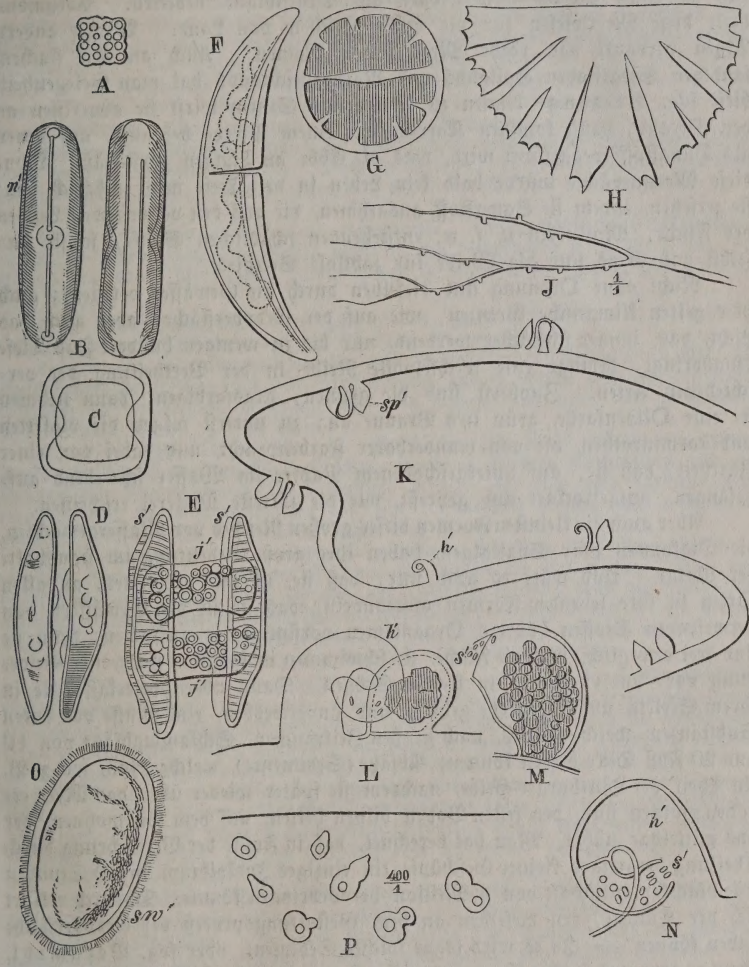


Fig. 24. *A*, Sarcina Ventriculi, stark vergrößert. — *B*, eine Diatomee (Navicula viridis); von verschiedenen Seiten betrachtet; *n'* Nebenseite. — *C*, Querschnitt. — *D*, Copulation einer Diatomee (Eunotia turgida); 2 Wülste *w'* wachsen sich entgegen, verschmelzen *E* und werden zu 2 jungen Individuen *j'*; dabei spalten sich die alten der Länge nach *s'*. — *F*, eine Desmidiacee (Closterium aureum) im Momente der Quertheilung. — *G*, eine andere dto., Enastrum quadridentatum; *H*, nach vollendeter Theilung, die eine Hälfte, ganz ausgebildet. — *J*, Vaucheria dichotoma mit Früchten. — *K*, Vaucheria sessilis mit zweierlei Fortpflanzungsorganen; *h'* Hörnchen, *sp'* Sporen; vergrößert. — *L*, beide letztere stark vergrößert. — *M*, der Sporenbehälter hat sich geöffnet, darauf einige Spermatien *s'* aus dem geöffneten Hörnchen *N* aufgenommen, und danach wieder (durch eine neue Haut) verschlossen; so entsteht eine Spore. — *O*, eine schwärmende Knospe (Gonidie, Zoospore) von derselben Pflanze. — *P*, Hefenzellen, einfach, und in Vermehrung (durch Knospung) begriffen; Oberhefe des Biers.

Antillen zieht sich ein grüner Streif hin, **Mar de Sargasso** (das Tangmeer) genannt, wo abgerissene Algen, wahrscheinlich weit von Asien um das Cap herbeigeschwemmt, frei schwimmend in solcher Masse umhertreiben, daß sie einen Raum weit größer als Deutschland bedecken. Columbus hielt diese Meerwiesen für die ersten Zeichen von Land. Wieder andern Algen verdankt das rothe Meer seinen Namen. Auch an den flachen, sandigen Seegestaden Hollands und Norddeutschlands hat man Gelegenheit, diese sog. Seetange kennen zu lernen; der Sturm wirft sie abgerissen an den Strand, dann kommen Karren, mit einem Pferde bespannt, auf denen als Dungstoff weggeführt wird, was die Ebbe an Tangen zurückläßt. Ohne diese Meergewächse würde bald kein Leben in der Tiefe mehr möglich sein; sie zersetzen, indem sie Sauerstoff ausathmen, die aus den verwesenden Leichen der Fische, Mollusken u. s. w. entstehenden schädlichen Stoffe, ja sie sind selbst das Gras und die Weide für zahllose Seethiere.

Nicht ohne Ordnung sind dieselben durch die Gewässer vertheilt; auch hier gelten klimatische Grenzen, wie auf der Erdoberfläche; aber auch das Licht, das, immer schwächer werdend, nur bis zu wenigen hundert Fuß Tiefe hinabdringt, bedingt eine wechselvolle Reihe in der Vertheilung der verschiedenen Arten. Zuoberst sind die grünen, grasfarbigen; dann nehmen sie eine Olivenfarbe, grün in's Braune an; zu unterst folgen die violetten und carminrothen, oft von wunderbarer Farbenpracht, und dabei von einer Zartheit, daß sie, auf untergeschobenem Papier im Wasser schwebend aufgefangen, aufgetrocknet und gepreßt, wie die zärteste Malerei erscheinen.

Aber auch die kleinsten Formen dieses großen Reiches von Wassergewächsen, die Diatomeen oder Spaltalgen, haben ihre große Bedeutung im Haushalte der Natur. Und wäre es auch nur, daß sie, überall verbreitet, an allen Orten in ihre lebenden Formen umwandeln, was sie in den Gewässern von verwesenden Stoffen höherer Organismen vorfinden, ja aufsuchen; denn sie sind frei beweglich, wie die Fische, sie schwimmen in langsam ruckweiser Bewegung vor- und rückwärts in kleinen Stößen. Dann aber hinterlassen sie in ihrem Skelett, aus Kieselerde gebildet und unverwesbar, eine Masse von festen Substanzen, welche endlich, nach großen Zeiträumen, Schlammabsätze von 10 und 20 Fuß Dicke bilden können; Absätze (Sedimente), welche dann, wie z. B. ein Theil der Lüneburger Heide, nachdem sie später wieder über das Meer erhoben worden sind, den festen Boden bilden helfen, auf dem wir wohnen, der uns mittelbar nährt. Man hat berechnet, daß in Folge der Vermehrung durch Theilung derartiger kleiner Geschöpfe ein einziges Individium in 40 Stunden eine Nachkommenschaft von 1 Million hervorbringen könnte. Dadurch erklärt sich der Antheil, den dieselben an dem Gestaltungsproceß der Erdoberfläche haben können. — Ja es wird sogar solches Sediment, oder sog. Bergmehl, wenn es zart und speckig ist, von gewissen Leuten — in civilisirten Ländern, wie unter den Wilden — verschlungen, was freilich keinen Nahrungswerth mehr hat, im Gegentheil die Verdauung vollständig untergräbt; aber doch für den Augenblick den nagenden Hunger als Ballast des Magens zu stillen vermag. — Der Tripel, den man zum Putzen feiner Metallwaaren benutzt, besteht gleichfalls, unter dem Mikroskope untersucht, großentheils aus zahllosen Ueberresten dieser und ähnlicher, mit Kieselschalen versehener Geschöpfe der niedersten Stufe, auf der Grenze zwischen Thier- und Pflanzenreich. — Viele Meeresalgen werden von den Küstenbewohnern verzehrt; auch dienen sie zur Bereitung des Jod, welches sie aus dem Seewasser in sich aufsammeln.

Sect. **Cryptococceen.** Kleine Zellen: farblos, weich, rundlich; locker zusammenhängende Gebilde in gährenden Flüssigkeiten darstellend. Sie sind unvollkommen entwickelte Stufen (Hemmungsbildungen) höherer Pflanzen, zumal von Schimmelpilzen. F. 24, P.

Cryptococcus Fermentum Kg., Hefe. Kugelige Zellchen, durch einseitige Ausstülpung der Zellwand und sofortige Abschnürung sich vermehrend, bisweilen (bei der Oberhefe) in kleinen Ketten zusammenhängend; kommen auch im Zuckerharn vor. Diese Vegetation begleitet stets jene Zersetzung zuckerhaltiger Pflanzensäfte, welche mit Kohlensäure und Weingeistbildung verbunden ist; daher im Wein- und Apfelmost, in der Bierwürze. Die Hefe ist nicht nur für diese Flüssigkeiten ein Zersetzungserreger, sondern überhaupt einer der stärksten, welche wir besitzen. So wird sie zum Brodteig gefügt, um diesen verdaulicher zu machen.

Hygrocócis Cerevisiae, im sauer gewordenen, verdorbenen Biere nicht selten einen weißen Schlamm bildend. Aehnliche Gebilde, zu zarten Flocken vereinigt, finden sich sehr häufig in den Flaschen mit destillirten Wässern (Rosenwasser u. dgl.) in den Apotheken.

Ulvina (*s. Mycoderma*) *Aceti*, Essigmutter. Außerordentlich kleine Zellchen, welche, zu dichten, häutigen Massen verklebt, den verdorbenen Essig überziehen. — *Hormiscium Vini*, die häutige Substanz des kahnigen Weins gehört gleichfalls in diese Gruppe.

Sect. **Protococcaceen.** Vereinzelte Zellen, grün oder roth u. s. w. gefärbt, bald ruhend, bald schwimmend, durch Theilung sich vermehrend. F. 24, A.

Protococcus (*s. Palmella*) *nivalis*, rothe Schneealge, mikroskopisch (0,001‴ im Durchmesser) kleine Kügelchen mit carminrothem Inhalt, welche zuweilen auf große Strecken hin den Schnee im Hochgebirge roth färben, und zwar bald ganz oberflächlich, bald bis zu ½ Fuß Tiefe.

P. viridis, Priestley'sche Materie. Rundliche, sehr kleine Zellchen von grüner Farbe, welche in unreinen Wasserflaschen, sowie an feuchten Kalkwänden und am Grunde von Baumstämmen dichte Anflüge bilden. Es sind dieß übrigens auch eigentlich nur Hemmungsbildungen von sehr verschiedener Natur, und gehn unter günstigen Verhältnissen in Flechten, Algen oder Moose über.

Haematococcus (*s. Chlamydococcus*) *pluvialis*, Blutkorn. Auf Regenbütten, in unreinen Dachrinnen im warmen Sommer und Herbst hin und wieder. Diese mikroskopische Alge kommt in 2 Formen vor, nämlich ruhend: trüb ziegelroth, ein einfaches Bläschen mit körnigem Inhalte darstellend; — und beweglich: ein grünes Bläschen mit röthlichem Puncte bezeichnet, mit 2 Wimpern versehn, mittelst deren es eine Zeit lang lebhaft umherschwimmt, wie ein Infusionsthierchen.

Sect. **Diatomeen.** Prismatische Körperchen, hart, starr durch Längstheilung sich vermehrend, durch Copulation (seitliche Verschmelzung) sich verjüngend; meist olivenbräunlich. — Diese mikroskopisch kleinen Geschöpfe sind, wenn sie einzeln vorkommen, beweglich, haben aber keine sichtbaren Wimpern; ihre Bewegung erinnert an die einer Rakete, und scheint durch die Endosmose bedingt zu sein. Ihr Körper ist so durchdrungen von Kieselerde, daß nach ihrem Tode, ja selbst nach längerem Glühen in offener Flamme, ihre Gestalt unverändert übrig bleibt (sog. Kieselskelett). Man unterscheidet an ihnen 2 Hauptseiten (Fronten) und 2 Nebenseiten, welche oft so verschieden aussehen, als ein Geldstück oder ein Kahn, den man von vorn oder von der Seite betrachtet. Fig. 24, B—E.

Sect. **Desmidieen.** Prismatische Körperchen, weich, vorzugsweise durch Quertheilung sich vermehrend; oft von der Gestalt eines Ordenssternes, Kreuzes u. dgl. Fig. 24, F—H.

Sect. **Nostochinen.** In einer Gallertmasse von wandelbarer, oft rundlich-welliger Gestalt, liegen gewundene Ketten und Fasern von grünen Kügelchen und länglichen Zellenfäden.

Nostoc commune, grüner Zittertang oder Sternschnuppen. Olivengrün, bis 2 Zoll breit. — Oft plötzlich in Menge auf feuchten Rainen im Spätherbst auftretend, wie vom Himmel gefallen.

Sect. **Oscillatorieen,** Schwingfäden. Meist unveräftelte, lebhaft blau-, schwarz- oder zeisiggrün gefärbte Fädchen, mit sehr dichten Querstrichen, mitunter in feine Schleimhüllen eingeschlossen, aus welchen sie sich hervorstrecken mit zuckenden Bewegungen. In Pfützen oder fließendem Wasser.

Oscillaria limosa. Fädchen $^1/_{100}$‴ dick. Dazu scheint *Euglena viridis* als besondere Entwickelungsform zu gehören; ein grünes, flaschenförmiges Gebilde, mit einer langen, peitschenförmigen Wimper am schmalen Ende, welches wie ein Blutegel fortkriecht; es hat einen roth schimmernden Punct, den man für ein Auge hielt,

und wurde sonst zu den Thieren gerechnet. Uebrigens geht es auch zeitweise in eine ruhende Form über, welche eine grüne, kugelrunde Blase (Cyste) darstellt.

Sect. **Lyngbyeen.** Den vorigen ähnlich, aber verästelt, unbeweglich, und meist mit mehreren Schleimscheiden bekleidet.

Chrodlepus (s. Byssus) Jolithus, das sog. Veilchenmoos, bildet rothbraune, dünne Ueberzüge auf Steinen im Gebirge, z. B. häufig im Murgthal, auf dem Riesengebirg u. s. w. Wird beim Trocknen grau, riecht aber noch jahrelang sehr angenehm nach Veilchen.

Chaetophora Wilbrandi, bildet farblose oder rußbraune linsenförmige Rasen von gallertiger Beschaffenheit, welche bisweilen in lange aufbewahrten Hühnereiern an der innern Auskleidung der Schale angetroffen werden. (Ihre Keime scheinen durch die Kloake des Huhns in den Eileiter zu gelangen, ehe die harte Schale des Eies gebildet ist.)

F. 25, A. F. 91, C. Sect. **Confervaceen.** Meist verästelte, grüne Gliederketten von fädlicher Gestalt, deren einzelne Zellen fest zusammenhängen. — Fast alle im süßen Wasser, überall häufig.

F. 25, A. *Ulothrix (s. Myxonema) zonata.* Der Inhalt der einzelnen Zellen besteht aus fast quadratischen, holperigen Kernen, theilt sich in manchen Zellen in kleine runde Körperchen, welche endlich aus einer Ausbuchtung der Zellenwand durchbrechen, um dann, mit Wimpern versehen, eine Zeitlang als bewegliche Gonidien oder Keime (Zoosporen, Schwärmsporen) sich umherzutreiben. Nach eingetretener Ruhe keimen sie und bilden durch Gliederung (Theilung) neue Gliederfäden.

Oedogónium. Von Strecke zu Strecke ist eine Zelle durch besondere Dicke und fast kugelige Gestalt ausgezeichnet. In dieser bildet sich eine grüne, später bräunliche, unbewegliche Spore aus, welche nach der Verwesung der umgebenden Zellwand keimt und neue Pflanzen bildet. In anderen Zellen dagegen ballt sich der grüne Zelleninhalt zu einer kleinen Kugel zusammen, welche endlich die Zellhaut an den Gliedern seitlich aufsprengt, in's Freie gelangt, mit schnell entwickelten Wimpern schwärmt, endlich keimt.

Aehnliche Conferven, zumal die *Conferva (Cladóphora) gossypina* und *capillaris* bilden, nach dem Vertrocknen des Wassers, das in Wiesengräben so häufige sog. Meteorpapier.

Dahin gehört vielleicht auch: *Hydrodictyon*, das Wassernetz; grüne, zarte Gewebe, jede Masche aus einfachen Zellen gebildet; sie schweben im stehenden Wasser der Weggräben u. s. w. In einigen von diesen Zellen verwandelt sich der grüne Inhalt durch Theilung in rundliche Keimkörperchen, welche selbst wieder allmählich zu (mikroskopischen) Netzen von außerordentlicher Zierlichkeit vereinigt erscheinen und erst nach der Sprengung der umgebenden Mutterzellen frei werden, um dann selbstständig zu größeren Netzen auszuwachsen. In anderen Zellen dagegen trennt sich der Inhalt endlich in eine sehr große Anzahl äußerst kleiner grüner Kügelchen, welche aus der Mutterzelle hervorbrechen, einen kleinen Schnabel mit Wimpern hervortreiben, und dann einige Stunden lang frei, wie Thiere, umherschwimmen. Vielleicht sind sie bestimmt, unter günstigen Umständen zu keimen und zu wachsen, wonach sie als eine Art beweglicher oder wandernder Knospen zu betrachten wären.

Sect. **Zygnemeen.** Den vorigen ähnlich, aber die neben einander liegenden Fäden bilden zuletzt durch stellenweise Verschmelzung leiterähnliche Gestalten.

Spirogyra. Der grüne Inhalt bildet im Innern der Zellen ein schön gewundenes, flaches Spiralband. — Bei der Copulation (Verschmelzung) senden sich je 2 Nachbarfäden kleine, auswuchsartige Seitenzweige entgegen, welche endlich zusammenstoßen; danach verschwinden die Trennungswände, und der grüne Inhalt der einen Zelle drängt sich, in eine rundliche Masse zusammengeballt, durch dieses Verbindungsrohr in die andere Zelle hinüber. Der so entstandene kugelige Körper keimt, nach dem Verwesen der einschließenden Zellwände, zu einer neuen Pflanze aus.

Sect. **Vaucherieen.** Grün, fadenförmig, verästelt, ohne Querwände, also einzellig, dabei aber oft fußlang; mitunter mit blattartigen Ausbreitungen.

Fig. 24. J—O. *Vaucheria.* Fädig. Häufig in Gräben. — Die Fäden treiben an ihren Seiten Häkchen und kurze Zweige hervor; in letzteren bildet sich eine grüne Kugel aus, welche, durch die aus den Häkchen oder Hörnchen hervorbrechenden Spermatozoën oder Samenthierchen befruchtet, sich mit einer Zellwand umkleidet, endlich ausfällt und keimt. Außerdem bilden sich noch mitunter Schwärmgonidien, welche nach Sprengung der umschließenden Zellwand austreten, mittelst zahlreichen Wimpern umherschwimmen, endlich sich festsetzen und, wie losgetrennte Knospen, keimen.

Achlya prolifera (*Saprolegnia ferax*), auf todten Fliegen, welche in's Wasser gefallen sind, nicht selten ein dichtes weißes Schimmelflöckchen bildend. Hier ist die

Fig. 25.

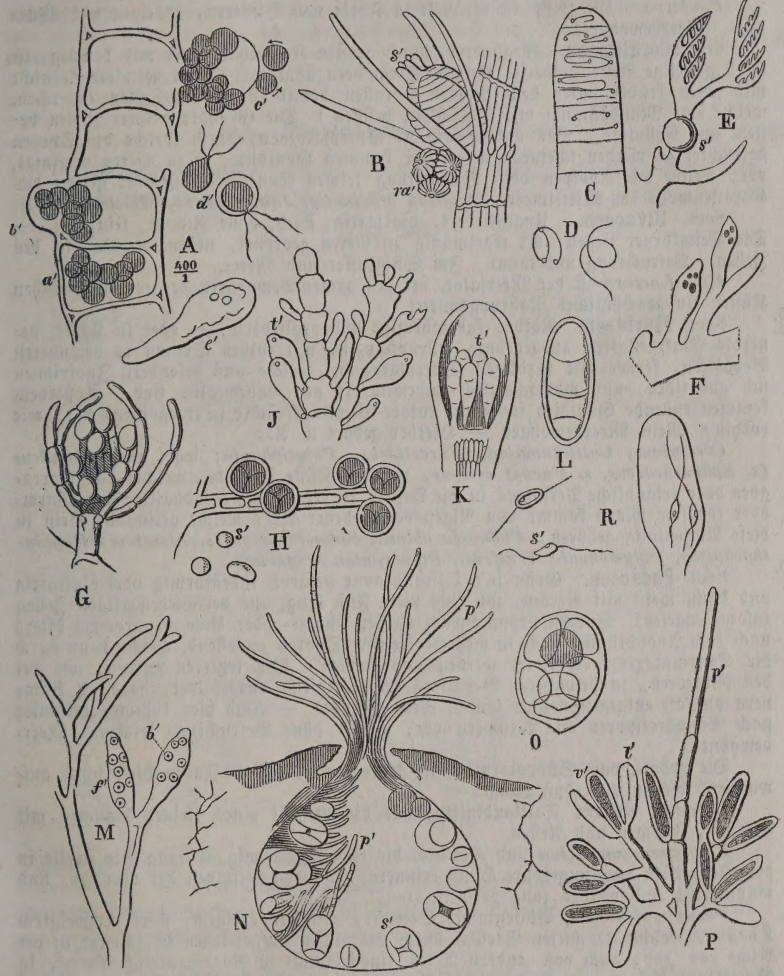


Fig. 25. *A*, **Ulothrix zonata**, ungeschlechtliche Vermehrung. Der grüne Zelleninhalt *a'* bricht durch die Wand *b'* in's Wasser *c'*; die einzelnen Körnchen schwärmen, mit Wimpern versehen *d'*, umher (Schwärmgonidien), und keimen endlich *e'*. — *B*, **Chara fragilis**, eine Spore *s'* in ihrem Behälter; *ra'* eine rothe Antheridie, in welcher Quasten von Fäden sich befinden, deren Zellen *C* die Spermatozoën *D* hervorbringen. — *E*—*L*: **Florideen**. — *E*, Fruchtzweig von **Plocamium coccineum**, die Frucht vielsporig; *F*, Zweig mit je 4 Gonidien (Tetragonien). — *G*, Fruchtstand von **Wrangelia minima**, jede Frucht nur Eine Spore enthaltend; *H*, Tetragonienzweige derselben Pflanze *s'*, Spermatien aus den Antheridien von **Rhodymenia** $\frac{400}{1}$. — *J*, **Corallina officinalis**, einige Tetragonienbehälter *t'* unter den Zweigen. — *K*, ein solcher vergrößert. Darin die Tetragonien *t'* und *L*: eine einzelne derselben. — *M*—*R*: **Fucaceen**. — *M*, **Fucus canaliculatus**; *f'*, 2 Fruchtstände mit Fruchtbehältern *b'*. — *N*, ein Fruchtbehälter

Zelle, in welcher die Spore liegt, siebartig durchlöchert; durch diese Oeffnungen, der Mikropyle der Phanerogamen-Eier vergleichbar, dringen die befruchtenden Körnchen ein. — Auch hier kommen außerdem aus besonderen, keulenförmigen Schläuchen zahlreiche Schwärmsporen mit Wimpern hervor.

Caulerpa. Die Zelle ist verästelt in Form von Blättern, Zweigen und Wurzeln. Meerbewohner.

Fig. 25, J—L. Sect. **Corallineen.** Gegliedert, durch großen Kalkgehalt starr und brüchig, in 2—3 gabelige Aeste getheilt, kleinen Sträuchern ähnlich. (Man verwirre sie nicht mit jenen früher unter dem Namen Korallen damit zusammengefaßten Thierchen, welche eine Mundöffnung mit 8 Fühlern besitzen.) Die Grundlage ihrer Zellen besteht aus Cellulose. Sie haben farblose Spermatozoën, durch welche die Sporen befruchtet zu werden scheinen; außerdem kommen Gonidien, je zu vieren vereinigt, vor, welche wie Knospen ohne Befruchtung keimen können. — Hierher gehört das Korallenmoos im Mittelmeer, *Corallina officinalis, Jania rubens, Melobesia.*

Sect. **Ulvaceen.** Ungegliedert, blattartig, flach, ohne Rippen, feinzellig. — Die Keimkörner liegen, oft regelmäßig zu vieren geordnet, neben einander in den Zellen. Befruchtung unbekannt. Im Süßwasser und Meere.

Ulva Lactuca ist der Meersalat, bei den armen Bewohnern der nordeuropäischen Küsten ein gewöhnliches Nahrungsmittel.

Fig. 25, E. G. J. Sect. **Florideen.** Rothe, fadenförmige und gegliederte, — oder in flache, genervte Blattgestalten ausgedehnte Zellenpflanzen, mit rothen Sporen in besonderen Behältern, ferner mit farblosen Spermatozoën, welche auf besondern Individuen sich ausbilden, und wahrscheinlich unbewimpert und unbeweglich sind. Außerdem kommen ruhende Gonidien in Form rother Vierlingsfrüchte (Tetragonien) vor, wie vorhin. Meist Meerbewohner. — Hierher gehört u. A.:

Ceramium, Callithamnion, Furcellaria, Polysiphonia; wohl auch *Chondrus (s. Sphaerococcus, s. Fucus) crispus,* von der Küste Irlands, welcher das Carraghen oder irländische Perlmoos in die Officin liefert. — Das jodhaltige sog. Wurm- oder corsische Moos kommt von Algen verschiedener Art, welche gleichfalls meist in diese Abtheilung gehören: *Chondria obtusa, Sphaerococcos (s. Alsidium) Helminthochortos, Polysiphonia Wulfenii, Stypocaulon scoparium.*

Fig. 25, M—R. Sect. **Fucaceen.** Grün in's Olivenbraune gefärbt, fadenförmig oder blattartig und dann meist mit Nerven, zoll- bis viele Fuß lang, aus verschiedenartigen Zellen zusammengesetzt. Sporen braunschwarz (daher Phaeo- oder Melanosporeen); öfters nach dem Ausschlüpfen noch in mehrere kleinere Sporen zerfallend, welche dann durch die Spermatozoën befruchtet werden und keimen. Die letzteren werden, wie bei den Florideen, in besonderen Behältern (Antheridien) ausgebildet, haben 2 Wimpern an fast entgegengesetzten Enden ihres Körpers. — Auch hier kommen mitunter noch Schwärmsporen mit Wimpern vor, welche ohne Befruchtung keimen. Meerbewohner.

Die größte, vom Südpolarmeer, ist *Macrocystis,* aus 40 Faden Tiefe schief aufwachsend bis zu 700 Fuß Länge.

Lessonia an den Falklandinseln, hat die Gestalt eines kleinen Baumes mit Stamm, Zweigen und Aesten.

Laminaria sacharina und *digitata,* die eine bandförmig, 6′ lang, die zweite in der Gestalt an eine ungeheure Hand erinnernd, an den Gestaden der Nordsee, sind mannitreich und werden jung verspeist (tangle, engl.).

F. 25, M. *Fucus vesiculosus,* Blasentang, Seeeiche; mit bandartigem, stark verzweigtem Thallus, welcher an vielen Stellen durch Luftblasen aufgetrieben ist, liefert in der Asche das Jod; auch von andern Arten (insgesammt in Nordfrankreich Varec, in Schottland Kelp genannt) wird dasselbe gewonnen: so von *F. serratus, nodosus, ceranoides, Halidrys s. Cystoseira siliquosa* u. a. — Frankreich allein erzeugt davon jährlich 6000 Pfund Varecsoda, woraus Jod bereitet wird.

Fig. 25, B—D. Sect. **Characeen,** Armleuchter. Stämme rund, spiralig gedreht, mit wirtelständigen Aesten und Aestchen. Sporen mit spiralig gestreifter Rinde, oben offen. Die Spermatozoën (Schwärmfäden, Samenthierchen) bilden feine Spiralfäden, einem Korkzieher ähnlich; sie entwickeln sich einzeln in kleinen Zellen, welche faden-

---

(von F. platycarpus) durchschnitten, zeigt Saftfäden (Paraphysen) *p′*, unter denen die Antheridien versteckt sind; dann Sporenbehälter *s′*. — *O*, ein solcher (von F. vesiculosus) im Momente des Zerfallens in einzelne Sporen. — *P*, Büschel von Antheridien eines Fucus; *l′* leer, *v′* voll Spermatozoën. — *R* Eine einzelne solche Antheridie fast entleert; *s′* ausgeschlüpfte Spermatozoën.

förmig gereiht in besonderen Behältnissen (Antheridien) enthalten sind. — Im süßen und Salzwasser, häufig bei Salinen.

Chara. Die Stämme sind aus Strängen von mehreren Reihen von langen Zellen zusammengesetzt. Ausgezeichnet kalkreich, daher im trocknen Zustand sehr brüchig. Man bestreicht sie daher vor dem Einlegen in's Herbarium zweckmäßig mit einigen Tropfen einer schwachen Chlorcalciumlösung, um sie geschmeidig zu erhalten.

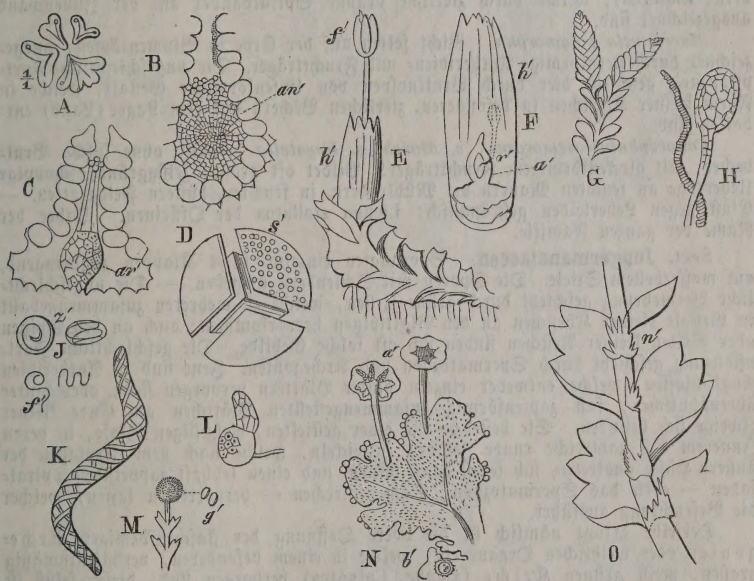
Nitella. Einfache Zellenreihen.

Fam. Hepaticae, Lebermoose.

Fig. 26.

Meist lebhaft grüne, zarte, an der Luft lebende Gebilde von blattartiger Beschaffenheit, mit schwacher, oft fehlender Stengelbildung; die

Fig. 26.



Blätter aus ziemlich regelmäßigen, 5—6 eckigen Zellen gebildet. Frucht ohne Deckel. — Die ungeschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch zellige Knospen (Bruthäufchen), die geschlechtliche durch eine in einem Ei (Archegonium) eingeschlossene Zelle, welche durch die spiralfädigen Spermatozoën

Fig. 26. *A*, **Riccia glauca**; *B*, ihre in's Laub versenkte Antheridie *an'*: *C* ihre in's Laub versenkte Archegonie *ar'*; darin entsteht die Frucht mit den Sporen, deren bei *s'* 4 in ihrer ursprünglichen Lagerung dargestellt sind. — *E*, **Jungermannia excisa**; die Frucht *f'* hat sich aus der inneren Hülle *h'* (Kelch) hervorgehoben; sie entsteht *F* in der Archegonie (Haube) *a'*, welche davon seitlich durchbohrt wird. — *G*, 2 männliche Blüthenstände (Kätzchen) von **Jungerm. Schraderi**; hinter den Blattschüppchen stehn die Antheridien mit Säftfäden *H* (von **Scapania nemorosa**); in diesen werden die Spermatozoën *J* ausgebildet: *s'* in ihren Mutterzellen, *f'* ausgeschlüpft. — *K*, eine Schleuder (**Elater**), wie solche in der Kapsel die Sporen umgeben; *L* eine keimende Spore; *M*, Haufen (**Soredia**) keimfähiger, grüner Zellen, *g'* (Gonidien an der Spitze eines Zweiges. — *N*, ein Stück vom Laube der **Marchantia polymorpha** mit 2 männlichen Blüthenträgern *a'*, deren Schild zahlreiche Antheridien trägt; *b'* Becher mit Brutknospen. — *O*, ein Stück der **Jung. Naumanni** von der Unterseite, um die Nebenblättchen *n'* (Amphigastrien) zu zeigen.

befruchtet wird. Letztere werden in besonderen Behältern (Antheridien) ausgebildet.

F. 26, A. Sect. **Riccieen.** Thallus flach, eine oder wenige Linien breit, die Sporenbehälter (Sporangien) wie die Antheridien im Innern bergend. — Oft symmetrisch, sternartig auf dem feuchten Boden ausgebreitet.

Sect. **Anthoceroteen,** Nadelschorfe. Aus dem flachen Thallus, vorigen ähnlich, erhebt sich das Sporangium in Gestalt einer zolllangen, fadendünnen, 2 klappigen Schote, in deren Mitte an einer haarfeinen Säule die Sporen befestigt sind. — Antheridien in Becherchen auf dem Laube.

F. 26, N. Sect. **Marchantiaceen,** Leberkräuter. Thallus niederliegend, gabeltheilig oder buchtig lappig, etwas geschindelt; oberseits mit Spaltöffnungen, die hier zum ersten Male auftreten. — Sporangien wie Antheridien zu mehreren beisammen an besondere schirmartige Gebilde befestigt, welche auf einem wasserhellen Stiel emporgehoben sind. Die Sporen liegen neben und zwischen wurmförmigen Fädchen (Schleudern, Eläteres), welche durch zierliche braune Spiralbänder auf der Innenwand ausgezeichnet sind.

Marchantia polymorpha. Nicht selten auf der Erde in Blumentöpfen, ausgezeichnet durch sternförmige Antheridien- und Fruchtträger. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung geschieht hier durch Brutknospen von linsenförmiger Gestalt, welche in Form kleiner Körnchen in besonderen, zierlichen Bechern auf dem Lager (Laub) enthalten sind.

Conocephalus nemorosus, s. March. s. Fegatella conica, ohne solche Brutbecher, mit glockenförmigem Fruchtträger. Bildet oft große, zeisiggrüne, schuppige Ueberzüge an feuchten Mauern bei Mühlrädern, in feuchten, düstern Felsgrotten. — Einst gegen Leberleiden gebräuchlich: Lichen stellatus der Officinen. Daher der Name der ganzen Familie.

Fig. 26, E—M. Sect. **Jungermanniaceen.** Sporangien einzeln, in 4 Klappen zerspringend, auf wasserhellem Stiele. Die Sporen mit Schleudern umgeben. — Die ungeschlechtliche Vermehrung geschieht durch grüne Zellen, welche zu mehreren zusammengeballt in Gestalt kleiner Körnchen an den Blattspitzen hervorkommen; auch an den Spitzen oder Seiten kleiner Aestchen finden sich oft solche Gebilde. Die geschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch Spermatozoën und Archegonien. Jene sind in Antheridien eingeschlossen, welche entweder einzeln hinter Blättern verborgen sind, oder hinter ährenähnlichen, fast zapfenförmig zusammengestellten Blättchen am Ende kleiner Zweige sich befinden. Sie bestehen aus einer gestielten, vielzelligen Blase, in deren Innerem sich zahlreiche runde Zellchen entwickeln, welche nach dem Zerplatzen der äußern Hülle austreten, sich selbst dann öffnen, und einen lebhaft zappelnden Spiralfaden — eben das Spermatozoon, Samenthierchen — hervortreten lassen, welcher die Befruchtung ausführt.

Derselbe dringt nämlich in die obere Oeffnung der flaschenförmigen Archegonien oder weiblichen Organe ein, welche in einem besonderen, verhältnißmäßig großen, meist grünen Kelche (Haube, Calyptra) verborgen sind; dieser selbst ist gewöhnlich durch etwas abweichend gestaltete Blätter am Grunde eingehüllt (äußere Hülle, Blüthendecke). Das Archegonium entwickelt alsdann in seinem Innern die Kapsel (Sporangium) mit dem dazu gehörigen Stiele, welcher, sich verlängernd, allmählich jene in die Höhe hebt, das Archegonium oben seitlich durchreißt, und über das Laub hervortritt. In dieser Kapsel entwickeln sich 1) in einer großen Anzahl von runden Zellen die Sporen, je zu vieren; sie sind durch Theilung der Inhaltsmasse entstanden und behalten auch später noch die durch die dichte Lagerung bedingte Pyramidenform bei. 2) Die elastischen Schleudern, oft in der Mitte oder an der Spitze der 4 Kapselklappen aufgewachsen, welche zum Aufsprengen der Kapsel mitzuwirken scheinen. Sie enthalten auf ihrer Innenwand bald einen, bald auch zwei zarte, braungefärbte spiralig laufende Fäden oder schmale Bänder. — Die Blätter sind aus einer einzigen (einfachen) Zellenlage gebildet, ohne Nerven, am Rande ganz, gezähnt, oder eingeschnitten, selbst tief gelappt, wobei der eine Lappen oft auf den andern hinaufgeschlagen ist; meist dachziegelig dicht, sich etwas deckend, und zwar bald nach der Spitze, bald nach unten hin (auf- oder abschlächtig). Oft finden sich Nebenblätter von mannigfaltiger Gestalt auf der Unterseite des Stengels.

Sie haben entweder einen blattartigen, lappig getheilten Thallus (z. B. die Gattungen *Metzgeria, Aneura, Blasia*), oder einen Stengel mit deutlich ausgebildeten Blättchen (z. B. *Jungermannia, Frullania, Radula*).

Fam. Musci (frondosi), Laubmoose. Fig. 27.

Kapsel gedeckelt, die Sporen ohne Schleudern; Pflanzen mit ächten Blättern.

Fig. 27.

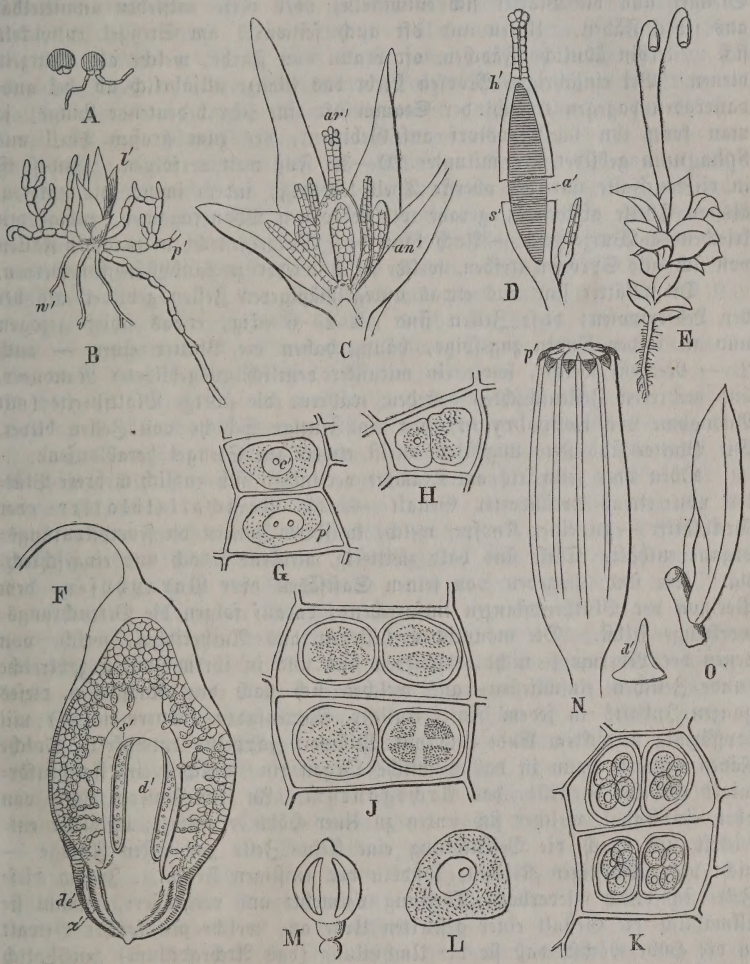


Fig. 27. *A*, 2 keimende Sporen von **Phascum bryoides.** — *B*, **Pottia truncata**, weiter entwickeltes Keimpflänzchen; *l'* Laubanfänge, *p'* sterile Seitentriebe (Protonemen); *w'* Würzelchen. — *C*, Blüthenstand von **Fissidens Julianus**, *an'* Antheridien, *ar'* Archegonie. — *D*, die letztere nach der Befruchtung: die Anlage der Frucht *a'* hat sich entwickelt und zerreißt die Archegonie in das Scheidchen *s'* (**Vaginula**) und die Haube *h'* (**Calyptra**); sie verdickt sich oben zu einer Kapsel (Büchse) *E* (von **Bryum cuspidatum**). In der Büchse *F* (von **Br. caespititium**), welche sich zuletzt oben mit einem Deckel *de'* öffnet und gewöhnlich einen Besatz von Zähnen *z'* am Rande hat, bilden sich in der nächsten Umgebung einer mittelständigen Säule *d'* die Sporen *s'* aus; und zwar *G* entstehen durch freie Zellenbildung, indem sich der Primordialschlauch zusammen-

Die Spore treibt beim Keimen feine, grüne, gegliederte Fäden (Vorkeim), die sich mitunter mannigfaltig verzweigen, dem Pilzmycelium vergleichbar, und oft für Algen gehalten wurden (Protonema); aus diesen entsteht entweder ein platter, hautartiger, zarter Zellkörper von grüner Farbe, ein Prothallium (bei Sphagnum), aus welchem weiterhin der Stengel und die Blätter sich entwickeln; oder diese entstehen unmittelbar aus jenen Fäden. Unten und oft auch seitwärts am Stengel entwickeln sich weiterhin ähnliche Fädchen, oft braun von Farbe, welche als Wurzeln dienen. Bei einjährigen Moosen stirbt das Ganze alljährlich ab, bei ausdauernden dagegen erreicht der Stamm oft eine sehr bedeutende Länge, ja man kann ihn im Moostorf auf Gebirgen, der zum großen Theil aus Sphagnum gebildet ist, mitunter 20—30 Fuß weit verfolgen. Indeß ist in diesem Falle nur der oberste Theil lebendig, indem immer die unteren, älteren Theile absterben; gerade wie bei vielen Phanerogamen, zumal mit kriechendem Wurzelstock. — Auch kann dieß Wurzelgeflecht in manchen Fällen von sich aus Sprossen treiben, welche selbst wieder zu Laubpflänzchen werden.

Die Blätter sind aus etwas unregelmäßigeren Zellen gebildet, als bei den Lebermoosen; diese Zellen sind oft 4—6 eckig, etwas schief gezogen und an beiden Enden zugespitzt, häufig haben die Blätter einen — auch 2 — Nerven, welche, sowie ein mitunter deutlich ausgebildeter Randnerv, aus mehreren Zellenschichten bestehen, während die übrige Blattspreite (mit Ausnahme von Leucobryum) nur eine einzige Schicht von Zellen bildet. Die Blätter sind stets ungestielt, meist etwas am Stengel herablaufend.

Oben oder seitwärts am Stamme vereinigen sich endlich mehrere Blätter von etwas veränderter Gestalt — die Perichätialblätter oder Deckblätter — zu einer Knospe, welche in ihrem Innern die Fortpflanzungsorgane enthält. Diese sind bald zwitterig, meistens jedoch nur eingeschlechtig. Sie sind umgeben von feinen Saftfäden oder Paraphysen, dem Perigon der Blüthenpflanzen entsprechend; darauf folgen die Befruchtungswerkzeuge selbst. Die männlichen bestehen aus Antheridien, welche von denen der Lebermoose nicht verschieden sind und in ihrem Innern zahlreiche runde Zellchen einschließen, aus welchen sich nach dem Ausfließen dieses ganzen Inhalts in jedem ein spiraliger Samenfaden (Spermatozoë) mit kopfförmig verdicktem Ende und mit Wimpern zappelnd entwickelt. Solche Fäden dringen dann in das weibliche Organ ein, welches ein flaschenförmiges Gebilde darstellt, das Archegonium. In sein Inneres führt von oben ein Canal, welcher sich unten zu einer Höhle erweitert; in dieser entwickelt sich durch die Befruchtung eine kleine Zelle zur ersten Anlage — nicht des zukünftigen Keimes, sondern der einstigen Frucht. Indem diese Zelle sich durch wiederholte Theilung vermehrt und vergrößert, nimmt sie allmählich die Gestalt einer gestielten Urne an, welche mit solcher Gewalt in die Höhe wächst, daß sie die Umhüllung (das Archegonium) gewöhnlich zersprengt, der Art, daß ein kleiner Theil desselben unten (als Scheidchen)

---

zieht und theilt *H*, zunächst in den Urmutterzellen dieses Theiles je 2 freie Sporenmutterzellen *J*. In diesen geht eine Viertheilung des Inhalts vor sich *K*, es bilden sich 4 Specialmutterzellen, deren jede eine Spore *L* (im jungen Zustande dargestellt, noch mit einem Zellenkern versehen) einschließt. (Ebenso geht die Bildung des Pollens der Phanerogamen vor sich). — *M*, Kapsel von Andreaea rupestris, aufgeplatzt. — *N*, entdeckelte Kapsel (von Orthotrichum speciosum) mit 2 Zahnreihen *p'* (Peristom); *d'* der Deckel. — *O*, sonderbares Blatt von Fissidens incurvus.

sitzen bleibt, der Rest aber als eine Haube auf der Urne (Kapsel) mit in die Höhe gehoben wird, bis er endlich durch Wind oder Regen von ihr sich ablöst. Diese Haube (Mütze, Calyptra) trennt sich entweder einfach durch einen kreisförmigen Riß ringsum vom Scheidchen los, und stellt ein Gebilde von der Gestalt einer Schlafmütze dar, sie heißt dann mützenförmig (mitraeformis); oder sie reißt dabei seitlich auf: kaputzenförmig (cuculliformis). Der Stiel jener Urne wird zum Fruchtstiel (Seta, Borste), welcher meist sehr klein bleibt, aber auch die Größe von ½ Fuß erreichen kann, wie beim Wiederthon (Polytrichum), wo diese Stiele von rothbrauner Farbe wegen ihrer Biegsamkeit und Haltbarkeit zur Bürstenbereitung (sog. Wurzelbürsten) verarbeitet werden. Der obere, urnen- oder kopfförmige Theil dagegen ist die zukünftige Kapsel (Theca, Büchse); in ihr entwickeln sich die Sporen — und zwar ohne abermalige Befruchtung; denn die ganze Kapsel ist als befruchtet zu betrachten, seit jener Zeit, wo sie nur aus einer einzigen Zelle bestand. Es trennt sich bei der Sporenbildung die Zellenmasse, welche die Kapsel erfüllt, in eine in der Mitte befindliche Centralsäule, welche sich bis gegen das obere Ende der Kapsel fortsetzt; und in eine dicke Wand, welche sich davon etwas ablöst. In dem so entstandenen Zwischenraume bilden sich in besonderen Zellen — Ur- oder Großmutterzellen je 4 Mutterzellen; in jeder derselben je eine Tochterzelle. Diese letzteren werden zu den einzelligen Sporen, aus welchen durch Keimung die neuen Pflanzen entstehen. Zur Entleerung dieser Sporen öffnet sich die Kapsel entweder unregelmäßig (bei Phascum), oder sie springt seitlich mit 4 Ritzen auf (Andreaea), oder gewöhnlicher mit einem besonderen Deckel. Nachdem dieser abgefallen ist, bemerkt man meistens eine in schöngebildete, zierliche Zähne — eine oder 2 Reihen — zerrissene Haut (Peristomium, Mundbesatz), eine Fortsetzung der nächst äußeren Zellschichten der Kapselwand, und vorher das Innere des Deckels ausfütternd. Diese zur Unterscheidung der einzelnen Gattungen besonders wichtigen Zähne kann man erst bei einer 60—100 fachen Vergrößerung einigermaßen deutlich sehn. Mitunter löst sich außerdem an der Trennungsstelle von Deckel und Kapsel noch ein besonderer Ring ab, welcher als Fortsetzung der äußersten Kapselwand zu betrachten ist. — Aber auch auf ungeschlechtlichem Wege vermehren sich die Moose; und es gibt bei uns nicht wenige, welche niemals Frucht tragen, weil sie nur in Einem Geschlechte — wie die Trauerweide oder die italienische Pappel — hier zu Lande vertreten sind. Dieß geschieht theils durch wurzelnde Ausläufer oder Aestchen (Flagellen), den Ausläufern vergleichbar; theils auch, wiewohl selten, kommen an dem oberen Theile des Stammes grüne Zellhäufchen vor, welche, wie bei den Jungermannien, als Brutzellen — eine sehr einfach gebildete Knospenform — zu betrachten sind.

Um eine Uebersicht der Formen zu gewinnen, welche bei den so ein- Flg. 28.
förmig scheinenden Moosen in der That in wunderbarer Mannigfaltigkeit und Schönheit, wenn auch meist in fast mikroskopischer Kleinheit vorkommen, betrachten wir nun die Hauptgruppen dieser umfangreichen Familie. Es gibt in Deutschland überhaupt etwa 500 Arten.

Sect. **Andreaeaceen.** Die Büchse bei der Reife seitlich in 4 Klappen sich auf- F. 27, M.
schlitzend, welche oben und unten verbunden bleiben.

Sect. **Sphagneen,** Sumpfmoose. (Würden vielleicht besser zu den Lebermoosen F. 28, I.
gestellt.) Die mit einem Deckel versehene Kapsel (Büchse) durchbricht das Archegonium, schlitzt es oben auf; daher ohne Mütze. Blätter weißlichgrün oder (selten)

röthlich; die Zellen in sehr auffallender Weise von runden Löchern durchbohrt, außerdem mit spiraligen Zeichnungen geziert. — Diese Pflanzen tragen in Gebirgsgegenden viel zur Bildung des Torfes bei; sie haben ein auffallendes Vermögen, das

Fig. 28.

Wasser schwammartig in sich aufzunehmen und zurückzuhalten; eignen sich daher auch zum Verpacken feucht zu erhaltender Gegenstände.

F. 27, N. Sect. **Bryaceen.** Büchse gedeckelt; die Haube wird von derselben mit in die Höhe gehoben, indem sie tief unten ringsum abreißt. — Die einzelnen Gruppen dieser Unterfamilie werden theils nach der Structur der Blätter, theils nach der Kapsel unterschieden, und zwar nach deren Ursprung aus dem Ende der Stämmchen (Acrocarpi), oder aus der Seite derselben (Pleurocarpi); nach Zahnbesatz, Gestalt u. s. w.

A. *Acrocarpische* oder Gipfelfrüchtige.

Phascum. Büchse unregelmäßig (erst durch Verwesung) aufreißend; der Deckel bleibt sitzen.

Funaria, Dreh- oder Seilmoos. Kapsel schief, nach Ablösung des Deckels mit schiefer Oeffnung, auf der Oberfläche mit schief gebogenen Furchen.

F. hygrometrica, krümmt und windet den Fruchtstiel beim Anhauchen oder Benetzen in sehr auffallender Weise; darauf bezieht sich der Name. — Rothbraunes Moos, auf alten Kohlenmeilern und sonst häufig.

Splachnum, Schirmmoos. Unter der Büchse befindet sich hier eine Verdickung oder Erweiterung des Fruchtstiels: der Ansatz, Apophysis, welcher bald flaschenförmig, bald wie ein breiter, flacher Ring aussieht.

Syntrichia, Netzmundmoos. Mundbesatz aus 32 langen, sehr feinen Zähnen von Haarform gebildet, welche fast seilartig zusammengedreht und zum Theil netzig verflochten sind.

Gymnostomum, Nacktmundmoos. Büchsenöffnung ohne Zähne.

Ceratodon, Hornzahnmoos. Büchse mit 16 Zähnen fast von der Länge der Kapsel, welche unterwärts seitlich durch feine Querbälkchen — wie eine Leiter — verbunden sind.

C. purpureus: Büchse rothbraun, stumpfkantig mit gefurchten Seitenflächen, am Uebergang zum Stiele mit einem kleinen Höckerchen (Kropf, Struma) versehen. — Eines der gemeinsten, zahlreichst vorkommenden Moose, über alle Theile der Erde verbreitet.

F. 28, II. *Encalypta,* Glockenmoos. Die Mütze geht über die ganze Büchse herab, ist walzig-glockig von Gestalt.

Fig. 28. I. Sphagnum squarrosum. II. Encalypta vulgaris. III. Hypnum piliferum.

Bryum, Birnmoos. Büchsenöffnung mit breitem Ring; Zahnreihe doppelt, die innere zarthäutig, untermischt mit knotigen oder hakigen Wimpern. Aeußere Zähne einwärts gebogen.

Mnium, Sternmoos. Vorigem ähnlich, aber die Wimpern sind nackt, glatt. Aeußere Zähne nach außen abstehend.

Polytrichum, Haarmützenmoos. Peristom aus 32—64 kurzen Zähnen gebildet; die Oeffnung durch ein Zwerchfell (Diaphragma) verschlossen. Mütze zottig behaart.

B. *Pleurocarpische* oder Seitenfrüchtige.

Hypnum, Astmoos. Büchse gekrümmt, ungleichmäßig entwickelt, nickend, glatt; 16 äußere Zähne an der Mündung, die inneren mit Wimpern untermischt. Mütze kapuzenförmig. — Eine an Arten sehr reiche Gattung. F. 28,III

Fissidens, Spaltzahnmoos. Peristom einfach, mit 16 rothbraunen Zähnen, welche bis zur Mitte in 2 ungleiche Schenkel zerspalten sind. — Die Blätter flach, der Mittelnerv nach hinten und obenhin in eine Schneide vorgezogen. F. 27, O.

Fam. Filices, Farne. Fig. 29.

Früchte (Sporangien) kapselig, meist mikroskopisch klein, in Häufchen (Sori), gewöhnlich auf der Unterfläche der Blätter (Frons, Laub, Wedel) aufsitzend. — Sie sind oft von einem Schleierchen (Indusium) oder vom Blattrande bedeckt. Blätter in der Knospenlage oben spiralig eingerollt, gefiedert, ihre Nerven wiederholt gabeltheilig. Der Blattstiel oft mit bräunlichen Spreublättchen (Ramenta) besetzt. Stamm bei uns unterirdisch — Rhizom —, in den Tropen sich oft baumartig, einer Palme ähnlich, selbst bis zu 52 Fuß Höhe erhebend; auf dem Querschnitt betrachtet: mit zwar nicht concentrisch geschlossenen, aber doch etwas symmetrisch angeordneten Gefäßbündeln (meist aus Treppengefäßen bestehend) versehen; ebenso der Blattstiel, wie man besonders schön an schiefen Querschnitten bei unserm Adlerfarn sehen kann. — Die Sporen mit körnig-warziger Oberfläche. Bei der Keimung entwickelt sich der Sporeninhalt zu einer dünnen, grünen Haut (Prothallium), auf welcher — zumal auf der Unterfläche — sich die Fortpflanzungswerkzeuge befinden: Antheridien, aus welchen die spiraligen Spermatozoën ausschlüpfen; dann Archegonien, in deren Hals dieselben eindringen, um das im Grunde in einer Centralzelle befindliche Keimbläschen zu befruchten. Aus diesem wird dann die eigentliche, bleibende Pflanze, welche weiterhin fort und fort ohne neue Befruchtung Sporen bringt. — Die ungeschlechtliche Vermehrung geschieht hier mitunter durch Knospen auf den Blättern, wie man dieß besonders schön an den in Gewächshäusern nicht seltenen Asplenium bulbiferum und Woodwardia radicans beobachten kann. — Bei uns ist diese Familie wenig zahlreich, in tropischen Gegenden, zumal auf Inseln, dagegen weit mehr hervortretend; in Jamaica z. B. kommt 1 Farn auf 10 Phanerogamen, in Deutschland 1 auf 53, in Otahiti 1 auf 4, in Tristan d'Acunha 1 auf 2, Sinclair fand bei Auckland in Neuseeland auf einem Raume von 200 Quadratellen 36 Farnarten, darunter 3 baumartige. Dort vertreten sie vielfältig unsere Gräser (die Wiesen).

A. *Fruchthäufchen ohne Schleier.*

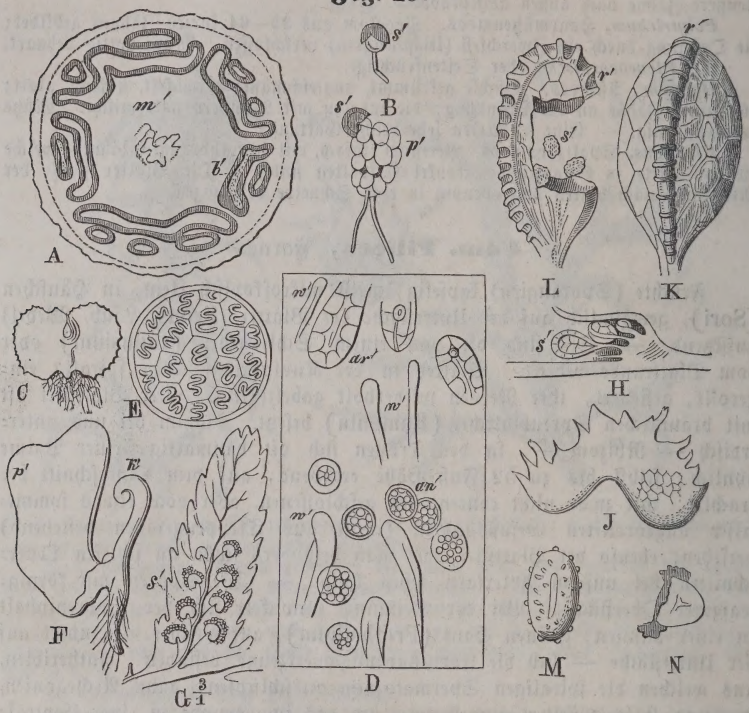
Polypodium, Tüpfelfarn. Fruchthäufchen rundlich, den Hauptrippen parallel gereiht.

P. vulgarae, Engelsüß, Korallenwurzel. Wedel tief fiedertheilig, Fiederstücke lanzettlich, stumpflich, gekerbt, die oberen zusammenfließend. Fruchthäufchen in 2 Reihen, ihre Anfügungsstelle von oben eingedrückt. — Früher officinell Rad. Filiculae dulcis; Blattstiele zuckerig; bis 1½ Fuß hoch.

Ceterach. Fruchthäufchen in Querlinien.

C. Officinarum s. Grammitis Ceterach. Wedel länglich-lanzettlich, am Rande fiederig zertheilt, unten dicht mit bräunlichen Schuppen besetzt. — Hier und da an Felsen und Mauern. Früher officinell.

Fig. 29.



Adiantum, Krull- oder Haarfarn. Fruchthäufchen an dem zurückgeschlagenen, fast schleierartigen Rande der Blattlappen.

A. Capillus Veneris, Frauenhaar von Montpellier. Wedel 2—3 flach gefiedert, fast 3eckig; Fiederstücke verkehrt eiförmig; Stiel schwarzglänzend. — Südeuropa. Früher officinell.

B. Fruchthäufchen mit Schleier.

Pteris, Adlerfarn. Die Früchte am Rande der Wedel in ununterbrochener Reihe geordnet; der eingeschlagene Rand bildet selbst den Schleier und reißt nach innen auf.

Fig. 29. *A*, Querschnitt des Stammes eines Baumfarn (Cyathea); die ziemlich symmetrisch angeordneten Gefäßbündel sind weißlich, von schwarzen Zellenmassen *b'* umgeben; *m'* Mark. — *B*, Spore von Osmunda regalis, *s'* keimend; *p'* Anlage der Vorpflanze (Vorkeim, Prothallium). — *C*, Prothallium weiter entwickelt (von Aspidium Filix mas). — *D*, Ansicht eines Stückes von der untern Oberfläche eines Prothalliums (Pteris serrulata), mit Antheridien *an'*, Archegonien *ar'* und Wurzelfasern *w'*. — *E*, Antheridie mehr vergrößert: zeigt die Spermatozoën. — Aus der Tiefe der Archegonie entwickelt sich nach der Befruchtung die bleibende Hauptpflanze *F*, deren knospende Blätter *k'* anfangs spiralig aufgerollt sind (circinata); das Prothallium *p'* geht bald zu Grunde. Späterhin entwickeln sich (auf der Unterfläche der Blätter) *G* ohne weitere Befruchtung die Fruchthäufchen, Sori, *s'* (Aspidium Filix mas), anfangs gewöhnlich durch eine Hülle (Indusium, Schleier) verdeckt: *H* (von Nephrodium angulare, im Durchschnitt betrachtet), *J* Schleier von oben (Asplenium Filix Feminia). — *K*, Kapsel (Sporangie) von Hymenocystis caucasica. — *L*, Dieselbe aufgesprungen, entleert die Sporen *s'*. — *M*, Spore von Polypodium aureum; *N* von Pteris longifolia, ihre Außenhaut theilweise abgelöst.

P. aquilina. Strunk oben 3 theilig, bis 20 Fuß hoch, Wedel 3fach gefiedert, Fiederstückchen stumpf, meist ganzrandig. — In Wäldern oft massenhaft.

Asplenium, Streifenfarn. Fruchthäufchen schmal bis linienförmig, auf den Seitennerven. Schleier nach innen hin aufreißend.

A. Ruta muraria, Mauerraute, weißes Frauenhaar. Wedel 3fach gefiedert, im Umriß eiförmig. Fiederstücke keilrautenförmig, oben gekerbt. Strunk grün.

A. Trichómanes, rother Widerthon, rothes Frauenhaar. Wedel 4—8″ lang, bis 5‴ breit, linealisch, einfach gefiedert, Fiederstücke stumpf. Strunk braunschwarz glänzend. — An Mauern und Felsen häufig, wie das vorige.

Scolopendrium. Wedel ungetheilt. Fruchthäufchen linienförmig, schief auf die Hauptrippe gerichtet. Schleier in der Mitte mit einer Längsritze aufreißend.

S. Officinarum s. Asplen. Scol. Hirschzungenfarn. Bis fußlang; ganzrandige, am Grunde herzförmige Wedel. Früher offic.: Herba Linguae cervinae.

Aspidium, Schildfarn. Fruchthäufchen rund, längs der Hauptrippen in Reihen geordnet; Schleier in der Mitte befestigt.

A. (s. Nephrodium s. Polystichum) Filix Mas, Wurmfarn. Wedel elliptisch länglich, bis 4′ lang, doppeltgefiedert; Fiederstückchen länglich, stumpf, gekerbt. Strunk mit Spreublättern dicht besetzt. — Sehr verbreitet. Der Wurzelstock enthält ein ätherisches Oel, welches wurmwidrig wirkt. Offic.: Rad. Filicis, Johannis wurzel. Von der verwandten F. 29, G.

Asp. Filix Femina dadurch verschieden, daß bei dieser die Schleier seitlich nach innen aufreißen und dann einen gefransten Rand haben; Fiederstückchen spitz, schärfer gesägt. F. 29, J.

C. Kapsel ohne Ring.

Osmunda, Traubenfarn. Früchte kugelrund, 2klappig aufspringend, 1/3‴ dick, an entblößten Wedelspindeln, Fruchtstand rispenartig.

O. regalis, Königsfarn. Wedel doppeltgefiedert, Fiederstückchen gekerbt, lanzettlich, am Grunde schief abgestutzt. — Bis 4′ hoch, bei uns selten; nordisch.

Ophioglossum. Früchte in 2 Reihen zu einer Aehre geordnet, sich berührend.

O. vulgatum, Himmelsweiser, gem. Natterzunge. Wedel länglich-oval, stumpf, Aehre zolllang. Auf Wiesen, ziemlich selten. Früher offic.: Lancea Christi.

Botrychium. Früchte von einander getrennt, in verästelter Aehre.

B. Lunaria, Mondraute. Bis spannenlang, mit einfach gefiedertem Wedel, dessen Blättchen mondförmig gebogen sind. — Auf trocknen Bergwiesen. Früher offic.: Herba Lunariae.

Fam. Lycopodiaceen, Moosfarne. Fig. 30.

Sporangien in den Blattachseln, der Stamm aufsteigend, mit kleinen, einfachen Blättchen besetzt, und mit einem einzigen Holzbündel im Mittelpuncte.

Selaginella. Sporenbehälter ungleich. — Die Sporen zu 3—4 in buckeligen Sporangien (Oophoridien) enthalten; sie entwickeln beim Keimen anfangs an ihrem Scheitel eine besondere Zellschicht, welche das Prothallium darstellt; in diesem sind Archegonien eingesenkt, und aus letzteren entwickelt sich eine junge Pflanze. — In anderen Behältern von ähnlicher Gestalt, aber kleiner, befinden sich mehrere kleinere Kügelchen (Antheridien oder Mikrosporen), welche in ihrem Innern spiralige Spermatozoën entwickeln.

Lycopodium. Früchte 2klappig, einfächerig, nierenförmig, von gleicher Beschaffenheit.

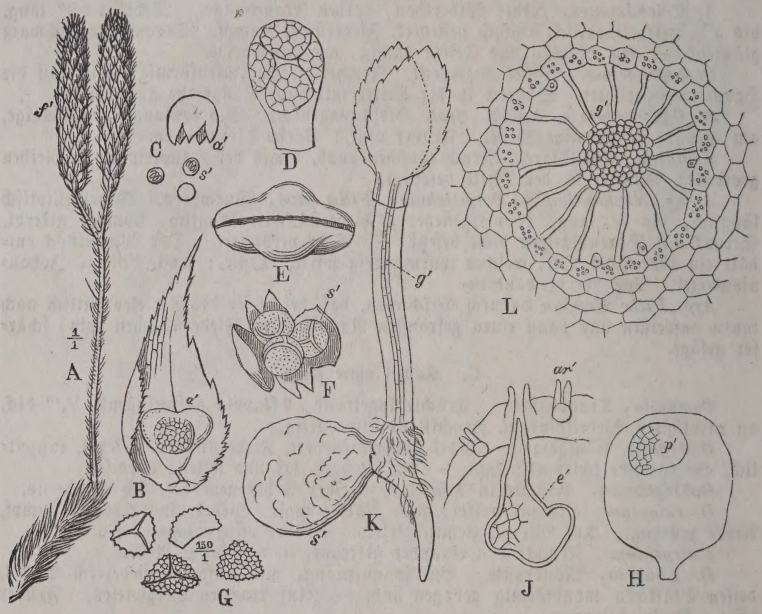
L. clavatum, Bärlapp. Zwei lang gestielte Fruchtähren von gelblicher Farbe überragen den 2—4′ langen Stamm; Blätter lineal, ganzrandig, mit wasserheller, zart gesägter Haarspitze. — Auf Berghaiden; im September reifend. Die Sporen offic.: Semen Lycopodii, Hexenmehl oder Blitzpulver. F. 30, A.

Fam. Equisetaceen. Fig. 31.

Früchte in blattlosen Aehren; Stengel einfach, gegliedert, innen meist hohl und mit harter, kieselreicher Oberhaut; er ist absatzweise mit gezähnten Scheiden versehen, und gewöhnlich sehr regelmäßig wirtelig verästelt. — Die Sporangienträger bestehen aus Schildern, welche in Aehren zusammengestellt

sind; sie entleeren durch Risse auf ihrer Unterfläche die Sporen, deren Außenhaut in 4 Schleudern sich löst. Diese entwickeln beim Keimen lappig-getheilte Prothallien mit Archegonien und Antheridien, wie die Farne.

Fig. 30.



Equisetum hyemale, wintergrüner Schafthalm. Einfach, nackt, rauh, seegrün; Scheiden kurz, becherförmig, mit langen, schwarzen Zähnen; 1—3′ hoch. — An Lehmgruben, in Wäldern nicht selten. Dient zum Putzen (daher Scheuerkraut).

E. arvense, Ackerschafthalm; ein gemeines, schwer zu vertilgendes Unkraut mit knolligem Wurzelstock; der fruchttragende, fast fleischfarbige Schaft erscheint vor dem grünen Blätterschaft.

Fam. Rhizocarpeen, Wurzelfarne.

Meist Wasserpflanzen, deren Fruchtbehälter in der Nähe der Wurzeln stehen.

Fig. 32. Sect. **Isoëteen**, Brachsenkräuter. Stamm kugelig-platt, mit centralem Holzkörper; Blätter pfriemlich, straff, in ihrem zwiebelig verdickten Grunde die Frucht-

Fig. 30. *A*, Lycopodium clavatum; *f* fruchttragende Aehre. — *B*, von Selaginella marginata, Antheridienbehälter, 2 klappig; darin liegen in großer Zahl die kleinen Antheridien *C* (Mikrosporen), in welchen die Spermatozoënmutterzellen *s′* sich befinden. — *D*, junger Sporenbehälter (Oophoridie, vierhügelige Frucht) von Selaginella selaginoides. — *E*, derselbe reif (Sel. helvetica); *F* derselbe geöffnet, zeigt die Sporen *s′*. — *G*, das officinelle Semen Lycopodii. — *H*, eine Spore von Selaginella, aus der Außenhaut (Exosporium) geschält; zur Befruchtung sich vorbereitend, legt sie oben das Prothallium *p′* an. — *J*, das Prothallium weiter entwickelt, im senkrechten Durchschnitte und stärker vergrößert; zeigt 3 Archegonien *ar′*, deren eines befruchtet ist und in Folge dessen einen Embryo *e′*, den Anfang der bleibenden Hauptpflanze oder Dauerpflanze, bildet. — *K*, diese wächst aus der Spore *s′* hervor; in ihrem Stämmchen ein Gefäßbündel *g′* im Mittelpunct. — *L*, Stamm im Querschnitt, zeigt das centrale Gefäßbündel *g′* (von Selag. denticulata).

Fig. 31.

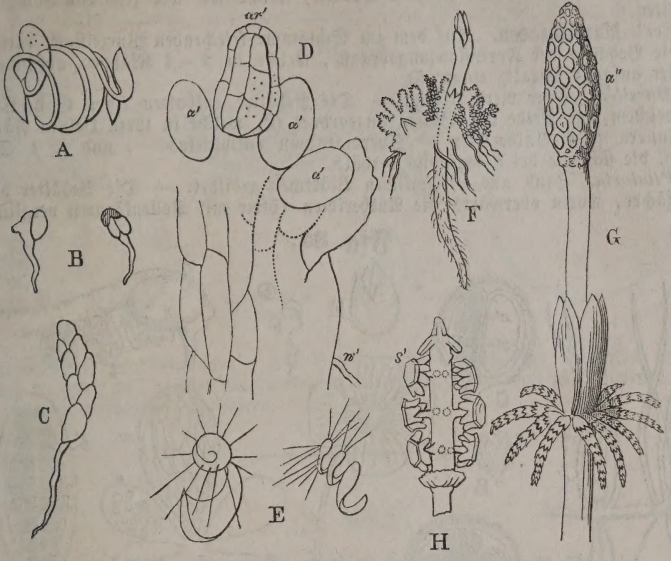


Fig. 32.

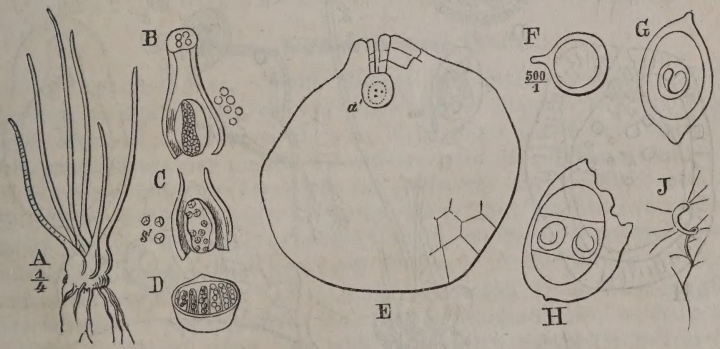


Fig. 31. *A*, Spore von **Equisetum**; die äußere Decke löst sich in Form von 4 Schleudern ab. — *B* die Spore keimt, entwickelt ein Prothallium *C* (Vorkeim, Vorpflanze): auf dieser entstehen dann *D* die Antheridien (angedeutet bei *a'*), mit Spermatozoën *E* im Innern; diese befruchten die Archegonien *D ar'*, worauf die Hauptpflanze (die bleibende, später sporentragende) sich entwickelt *F*, während das Prothallium zu Grunde geht. — *G*, **Equis. sylvaticum** im sporentragenden Zustande; *ä* die sporentragende Aehre. — *H*, eine solche durchschnitten; die Sporen bilden sich in den vorhangartigen Klappen auf der Unterseite der Schildchen *s'* (schematisch, vergrößert).

Fig. 32. *A*—*J*, **Isoëtes lacustris**. *A*, die Pflanze, in deren zwiebelig verdicktem Blattgrunde die Antheridien *B* und die Sporen *C s'* in Behältern befindlich sind; *D* ein Sporenbehälter quer durchschnitten. — *E*, eine Spore, welche oben ein Prothallium mit einem Archegonium *a'* gebildet hat, aus welchem sich nach der Befruchtung die bleibende Hauptpflanze entwickelt. — *F*, eine Antheride (Mikrospore), welche weiterhin Spermatozoënmutterzellen *G* und *H* ausbildet: *J* eine ausgeschlüpfte Spermatozoë.

behälter bergend. — Diese enthalten theils staubfeine Antheridien, welche 1—2 Spermatozoën entwickeln; theils größere Sporen, welche sich wie jene von Selaginella verhalten.

Fig. 33. Sect. **Marsileaceen.** Auf dem im Schlamme kriechenden Wurzelstocke entspringen die Behälter der Fortpflanzungsorgane, welche in 2—4 Klappen aufspringen; Blätter anfangs spiralig eingerollt.

F. 33, 1. *Marsilea.* Laub vierblätterig. — Die Behälter enthalten einen Gallertfaden, auf welchem eine Reihe von Blasen angeordnet ist, welche in ihren kleinen Fächern im Innern je 4 Antheridien — Spermatozoën entwickelnd —, und je 1 Spore tragen, die sich wie bei Selaginella verhält.

F. 33, A. *Pilularia.* Laub aus pfriemlichen Blättchen gebildet. — Die Behälter haben 4 Gefächer, worin oberwärts die Antheridien (öfter mit Pollenkörnern verglichen),

Fig. 33.

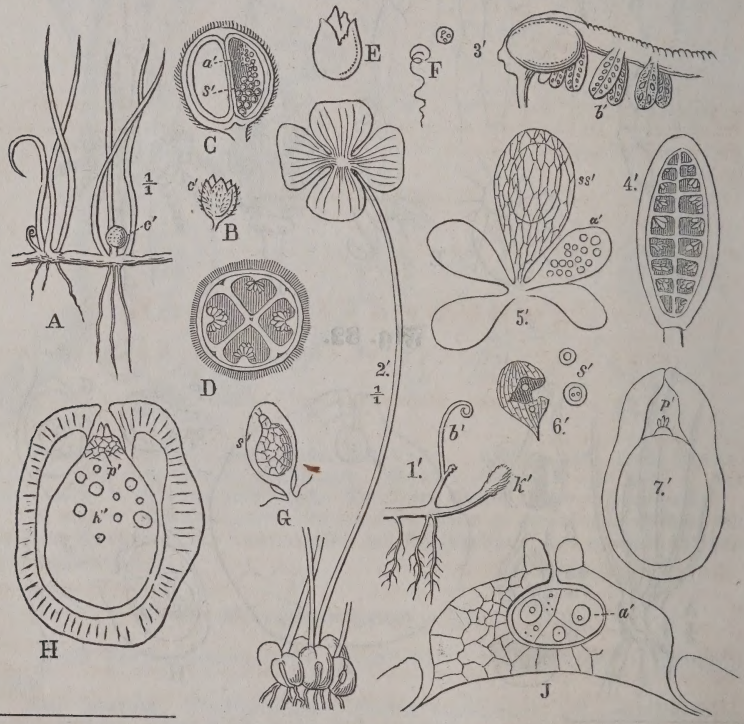
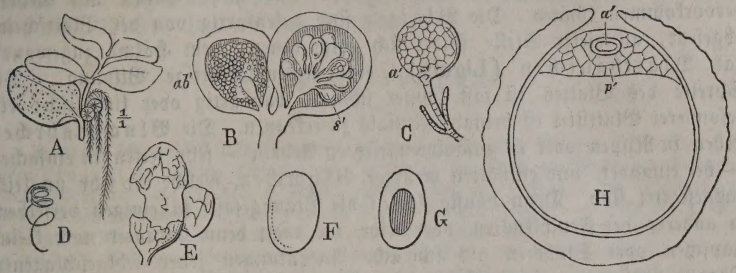


Fig. 33. *A—J*, Pilularia globulifera. *A*, Pflanze mit Kapsel *c′*. — *B* diese aufgesprungen, *C* im Längsschnitt: oben die Antheridien (Mikrosporen) *a′*, unten die Sporensäcke *s′*; *D* dieselbe im Querschnitt. — *E*, eine einzelne Antheridie, *F* eine ausschlüpfende Spermatozoe daraus. — *G*, ein Sporensack mit der Spore *s′*. — *H*, die Spore in der Befruchtungszeit, entwickelt oben ein Prothallium *p′*, unten sind Körner von Nahrungssubstanzen *k′*; das Archegonium wuchert endlich über die Sporenmündung hinaus *J* und bildet in Folge der Befruchtung in einer Archegonie *a′* die bleibende Hauptpflanze aus (hier erst aus 3 Zellen bestehend). — *1′—7′*: Marsilea. *1*, M. quadrifolia, Stock, *k′* dessen Endknospe, *b′* Blättchen-Anfang. *2′* Mars. pubescens, unten Kapseln. *3′* Eine solche (von M. quadr.) aufgeplatzt, entläßt einen Gallertstrang, an welchem Behälter (Indusia) befestigt sind *b′*. Ein solcher *4′* isolirt. In seinen Kammern stehen *5′* die Sporensäcke *ss′* und die Antheridien *a′*, deren eine *6′* die Spermatozoënmutterzellen entläßt. *7′* Die keimende Spore im Längsschnitt; oben bricht das Prothallium *p′* hervor, auf und aus welchem die bleibende Hauptpflanze sich durch die Befruchtung (innerhalb eines Archegonium) entwickelt.

die in ihrem Innern spiralige Spermatozoën entwickeln; unterwärts die größeren Sporen enthalten sind; letztere wie vorhin.

Sect. **Salviniaceen.** Frei schwimmende kleine Kräuter mit flachen Blättern. — Fig. 34.

Fig. 34.



Letztere ohne Spaltöffnungen. Die Behälter sind einfächerig, enthalten entweder kleine Antheridien, welche Spermatozoën entwickeln; oder größere Sporen, welche sich wie bei Selaginella verhalten.

---

2. Reich:

Monokotyledonen

Fig. 84 u. F. 15, G. H.

oder Endogenen mit deutlichen Blüthen.

Fam. Gramineen, Gräser.

Hauptcharakter. Meist Kräuter mit knotigen, hohlen, runden Halmen; die Blattscheiden einseitig aufgespalten. Staubkölbchen den Staubfäden eingelenkt; Narben meist zwei; Keim unten seitlich am Eiweiß. — Die unscheinbarste und zugleich die wichtigste von allen Pflanzenfamilien. — Einige haben solide Halme, wie das Zuckerrohr und der Mais oder das Welschkorn, wo gerade dieser markartige innere Theil des Stengels gegen die Blüthezeit reich an zuckerigen Säften ist, welche durch Pressen zwischen eisernen Walzen gewonnen und durch Einsieden zur Darstellung des Rohrzuckers verwendet werden. (Das Zuckerrohr enthält 18 p. Ct., Sorghum saccharatum 7 p. Ct. Zucker). Aber auch diejenigen Gräser, welche gesellig wachsend die Wiesen bilden, sind reich an demselben nahrhaften Bestandtheil; darauf beruht ihre Anwendung als Heu, das deßhalb vor der Samenreife geschnitten werden muß. Der Halm dient ferner zu Strohgeflechten, z. B. Strohhüten; beim Bambus in Ostindien ist er sehr fest, schwer verwesbar, bis 6 Zoll dick, und wird allgemein zum Häuserbau verwandt. Der Halm endigt unten in eine faserige Wurzel, nur die baumhohen und schenkeldicken Bambusstämme der heißen Gegenden haben einen sehr starken, holzigen Mittelstock in der Erde. Bei dieser Pflanze treibt der Halm viele

---

Fig. 34. *A—H*, Salvinia natans. *A*, ein Stück von der schwimmenden Pflanze; *B*, 2 Kapseln: *ab'* Antheridienbehälter, *s'* Sporenbehälter; *C*, eine einzelne Antheridie *a'*; *D*, eine Spermatozoë daraus, eben im Ausschlüpfen aus ihrer Mutterzelle begriffen. — *E*, Spore, äußere Decke; *F* deren Kern, *G* senkrecht durchschnitten; *H* bei der Befruchtung: sie hat oben eine Art Prothallium *p'* entwickelt, welches ein Archegonium *a'* bildet.

Zweige; bei unsern Getreidearten kommen gleichfalls Seitenzweige vor, aber diese entwickeln sich nur dicht an der Erde, aus dem Grunde des Stammes, innerhalb der untersten Blattscheiden. Sie machen es begreiflich, wie aus einem einzigen Samenkorne 10 und mehr Halme mit Aehren hervorkommen können. Die Blätter sind gelenkartig von der Blattscheide abgesetzt, an dieser Stelle findet sich nach innen, dem Halme zugewandt,
Fig. 2. das Blatthäutchen (Ligula), eine nebenblattartige Bildung. Die Spreite des Blattes ist fast immer schmal, bandartig oder linealisch; ein besonderer Blattstiel ist beinahe niemals zu erkennen. Die Blumenährchen stehen in Rispen oder in zusammengesetzten Aehren — sehr selten in einfachen — bei einander, und enthalten mehrere Blümchen, welche oft sehr ungleich ausgestattet sind. Denn häufig fehlen die Staubgefäße in einigen derselben, in anderen der Fruchtknoten, oder beide, wo man denn mitunter noch kleine Zäpfchen oder Stäbchen als schwache Andeutungen jener fehlgeschlagenen Organe vorfindet. Zunächst unterscheidet man am Aehrchen die 2 Bälge oder Klappen (Glumae), deckblattartig; darin 1 oder mehrere Blümchen (Gerste, Weizen). Ein jedes derselben besteht aus 2 Spelzblättchen (Paleae), dem Kelch entsprechend. Darin befinden sich noch 2 kleine Kronschüppchen (Lodiculae); dann die Staubgefäße und der Fruchtknoten. Nicht selten setzen sich, wie bei der Gerste, die Hauptnerven der Blüthenspelzen in Form von Grannen fort. — Nach der Beschaffenheit der Blüthchen kann man die Gräser in zwei Gruppen theilen: ***Poaceae***, das oberste Blümchen in jedem einzelnen Aehrchen ist unvollständig, unfruchtbar. — ***Paniceae***, das oberste Blümchen der einzelnen Aehrchen ist vollständig, fruchtbar. — Die Frucht ist eine Nuß, mit dem Samen völlig verwachsen. Dieser selbst ist reich an Stärke, zumal in den inneren Theilen, und eiweißartigen Stoffen (hierher auch der Pflanzenleim, beim Weizen Kleber ge-
F. 14, D. nannt), welche in dem äußern Umfang abgelagert sind und mit dem Abschälen der Kleie zum Theil verloren gehn. Daher die Nahrhaftigkeit des westphälischen Pumpernickels, bei dessen Bereitung diese Theile nicht abge-
Fig. 15, G. H. schieden sind. Der Keim liegt unten an der vordern Seite des Samens; er hat ein schildförmiges Stämmchen, welches sich nicht weiter entwickelt; ein zartes Keimblatt, aus dessen kleiner Spalte das Knöspchen (die zukünftige Krautpflanze) hervordringt.

Aus der Frucht wird nicht nur das Brot*) — das bezeichnende Nahrungsmittel civilisirter Völker — bereitet, sondern sie wird auch nach vorheriger Umwandlung der Stärke in Gummi (Dextrin), dann in Weingeist und Kohlensäure (durch den Keimungsproceß, das sog. Malzen), zur Bereitung von Bier und Branntwein**) benutzt. (Gerstenbier; Weißbier aus Weizen. Das bayrische Bier enthält 3—5 p. Ct. Weingeist, 5—8 p. Ct. trocknen Rückstand oder Malzextract.) Auch bei der Brotbereitung findet eine vorherige Gährung (durch Zusatz von Hefe) Statt, welche die Stärke zum Theil in Gummi verwandelt und die Verdauung wesentlich erleichtert. Der durch die entwickelte Kohlensäure (Gasblasen) veranlaßte

*) Der Verbrauch beträgt jährlich per Kopf: Stadt Darmstadt 321 Gr. Hess. Pfund Brot (i. e. täglich etwa 28 Loth), Frankfurt 322 Pfund, davon 84 p. Ct. Weizen, Baden 471 Pfund, Preußen 330 Pfd., Frankreich 495 Pfd., England 450 Pfd.

**) Bier kommen auf den Kopf jährlich in England 30 gr. h. Maaß; in Frankreich $14\frac{1}{2}$; Sachsen 13, Bayern 41, Württemberg 27, Baden $7\frac{3}{4}$, Stadt Darmstadt 26; — Branntwein: England 2 Maaß, Frankreich 1, Gr. Hessen 4, Preußen 4,6, Stadt Darmstadt 4,0, — davon viel zu gewerblichen Zwecken benutzt.

poröse Zustand erleichtert ungemein die allseitige und rasche Durchdringung durch den Magensaft.

Die zahlreichen Arten (über 5000, davon 250 in Deutschland) dieser Familie sind allgemein verbreitet, vorherrschend in der nördlichen gemäßigten Zone (Wiesen, Prärien von Nordamerika).

Hauptgattungen:

A. Mit Aehren.

Triticum [Linné's Classe Triandria, Ordnung Digynia], Weizen. Die Aehrchen stehen einzeln an kleinen Absätzen oder Gliedern der Spindel (Ende des Halms); jedes besteht aus mehreren Blüthen, welche ihre eine Seite der Spindel zukehren; jedes ist unten von zwei ziemlich breiten Bälgen gestützt. — Das edelste Getreide unter allen in- und ausländischen und von jeher die beliebteste Körnerfrucht der reichsten Nationen; heutigen Tages zumal in Süd- und Westeuropa das Hauptnahrungsmittel, während in Deutschland wohl dreimal mehr Roggen gebaut wird, welcher mit einem weniger guten Boden vorlieb nimmt. (Bei uns hält man den Roggen für nahrhafter, ohne entscheidenden Grund.) Im Norden von Europa, besonders Rußlands, Schwedens, in Schottland kommt fast nur noch Gerste und Hafer fort und dient dort zur Brotbereitung. — Der Weizen enthält 7—14 p. Ct. Kleber; ja manche Körner, hornig von Ansehn, nichts als Kleber. Aus den kleberreichsten, in südlichen Gegenden häufiger, werden Nudeln, Maccaroni 2c. bereitet. — Der Wassergehalt des Getreides überhaupt schwankt von 8—23 p. Ct.; bei mehr als 15 p. Ct. ist seine Aufbewahrung auf die Dauer unausführbar.

T. vulgare Vill., *) gem. W. Aehre vierseitig, Spindel zähe, durch die Aehrchen verdeckt, Halm hohl. — Aehrchen begrannt oder grannenlos, weißlich gelb, bisweilen röthlich oder schwärzlich, mit glatter oder sammtiger Oberfläche. — Aus Mesopotamien und Kleinasien. F. 73, W.

T. Spelta, Spelz, Dinkel. Die Aehrchen stehen locker, so daß man die (leicht zerbrechliche) Spindel sieht. Die Früchte sind beschalt, d. h. mit den Blüthentheilen so fest umwickelt und zum Theil verwachsen, daß es besonderer Mühlen bedarf, um sie zu beseitigen. Die unreif getrockneten Früchte (grüne Kerne) dienen zu Suppen. Aehnlich werden die Samen einer verwandten Art (Ehmer, Kummer, Hamerich, T. amyleum oder dicoccum) benutzt.

T. repens, L., Quecke. Bälge 5nervig, zugespitzt oder begrannt. — Uebles Unkraut. Wurzelstock kriechend, zuckerreich, offic.: Radix Graminis, Queckenwurzel.

Secale. [Tri. Dig.] Die Aehrchen stehen wie beim Weizen, aber sie enthalten nur zwei Blümchen, zwischen denen ein kurzes Stäbchen emporragt. Die 2 Bälge sind sehr schmal.

S. cereale, Roggen, Korn. — Aus Ungarn, Thracien?

Hordeum, [Tri. Dig.] Gerste. Aehrchen je zu dreien an den Spindelabsätzen; — das mittlere 1 blüthig, die 2 seitlichen etwas gestielt, öfters verkümmernd, so bei der zweizeiligen (*H. distichon*) Gerste, welche bei uns sehr häufig angebaut wird, wo daher nur 2 Reihen von Früchten sich entwickeln. Bei der gemeinen (*H. vulgare*) und 6 zeiligen (*H. hexastichon*) dagegen bringt jedes der 3 Blümchen eine Frucht, daher die Benennung. Eigentlich kann man den Ausdruck Aehrchen übrigens nicht mehr gebrauchen, wo, wie hier, nur eine einzige Blüthe vorhanden ist. Allein jedes Blümchen hat seine besondern zwei Bälge, wie sonst die ächten Aehrchen; daher hat man, um diese Uebereinstimmung festzuhalten, jenen Ausdruck beibehalten. — Südlich vom Kaukasus heimisch? F. 73, G.

Lolium. [Tri. Dig.] Aehrchen mehrblüthig, mit nur Einem Balge gestützt; ihr einer Rücken der Spindel zugewandt.

---

*) Die den Artennamen beigesetzten Buchstaben oder Sylben bezeichnen denjenigen Schriftsteller, welcher zuerst die betreffende Art unterschieden und beschrieben hat, z. B. Vill. = Villars, L. = Linné, Dc. = Decandolle. Zur Vermeidung von Verwechselung ist es mitunter nothwendig, diese Abkürzungen zuzufügen, indem der Fall nicht ganz selten vorkommt, daß verschiedene Schriftsteller mit demselben Namen Verschiedenes bezeichnen. Z. B.

Weißtanne, Pinus Abies nach Linné. Weißtanne, Pinus picea nach Duroi.

Rothtanne, Pinus picea nach Linné. Rothtanne, Pinus Abies nach Duroi.

L. temulentum, Taumellolch, Schwindelhafer, Dort. Einjährig; Balg so lang als das 5—7 blüthige Aehrchen, an diesem die Grannen länger als die zugehörigen Spelzen der Blüthen. — Giftig. Auf feuchten Haferäckern u. s. w.

L. perenne, englisch Raygras. Ausdauernd. Sehr beliebt zu feinen Rasenanlagen.

Nardus. [Tri. Mo.] Einseitige und ganz einfache Aehre; mit einzelnen, etwas eingesenkten Blümchen.

Fig. 83. *Zea Mays.* [Monoec. Tria.] Welschkorn, türkisch Korn, Kukuruz; Corn in Nordamerika. Die weibliche Aehre mit verdickter Achse: ein Kolben. Aus Amerika; Getreide der dortigen alten Culturvölker.

B. Die folgenden haben rispige Blüthenstände.

Saccharum Officinarum, Zuckerrohr. Davon der Zucker, aus den Resten bei dessen Bereitung wird Rum, Taffia, Spiritus Sacchari, bereitet. Vom Euphrat stammend, in allen Tropengegenden bei einer Mitteltemperatur des Sommers von 20 bis 24° angebaut. In Hamburg allein kamen unlängst in Einem Jahre bloß aus Brasilien 43 Millionen Pfund Rohrzucker an (unraffinirt, sog. Cassonade). *)

Oryza [Hex. Dig.] *sativa* L., Reis. Wichtig wegen seiner Samen. Diese liefern auch den Arrak, Spiritus Oryzae. Wird in China, Ostindien, Südeuropa (Lombardische Ebene), Carolina meist in sumpfigen Stellen gebaut, viele Millionen Menschen leben davon. Sein Nahrungswerth ist weit geringer als der des europäischen Getreides; er läßt sich nicht zu Brod verarbeiten.

Panicum miliaceum, Hirse, mit schlaffer, fast einseitiger Rispe, aus dem Orient; und *Setaria italica* (wozu *germanica*), Kolbenhirsen, seltner cultivirt: zu Brei, Suppen ꝛc.

Sorghum vulgare und *halepense*, Moorhirse, Dhourra, Guineakorn. In den Tropen wichtiges Getreide.

Phalaris canariensis liefert den Canariensamen.

Avena. Die 2 Bälge überragen die darin enthaltenen Blümchen. Die untere (äußere) Spelze des Blümchens meist zweispaltig, über der Mitte des Rückens mit einer gedrehten, knieförmig gebogenen Granne.

F. 73, H. *A. sativa*, gem. Hafer, mit allseitig ausgebreiteter; — *orientalis*, Fahnenhafer, türkischer Hafer, mit einseitiger Rispe. — Hauptnahrung der alten Deutschen. Aus Ungarn, Thracien? Nordische Getreidepflanze.

Hierhin gehört auch das Bandgras, *Phalaris arundinacea*; beliebte Zierpflanze.

Die wichtigsten Futtergräser für das Vieh sind:

Arrhenatherum (Avena) elatius, französ. Raygras oder hoher Hafer; *Poa pratensis*, Wiesen-Rispengras; *Alopecurus pratensis*, Wiesenfuchsschwanz; *Festuca elatior (pratensis)*, Schwingel; *Avena flavescens*, gelblicher Hafer; *Glyceria fluitans*, Mannagras; *Phleum pratense*, Wiesenlieschgras, Timotheusgras; *Briza media*, Zittergras; *Cynosurus cristatus*, Kammgras; *Aira*, Schmiele; *Bromus mollis*, weiche Trespe; *Agrostis*, Windhalm, z. B. *A. stolonifera*, Fioringras ꝛc.

Angeblich (aber irrig) auch *Anthoxanthum* [Diand. Dig.] *odoratum*, Ruchgras; mit ähriger Rispe. Dieß steht fälschlich im Rufe, daß es den Wohlgeruch des Heues veranlasse, während es doch auf vielen Wiesen durchaus fehlt, dieser aber in der That nur durch die bei beginnender Zersetzung auftretenden flüchtigen Oele (sog. Fermentöle) veranlaßt wird. — Ein Morgen guter Wiesen liefert bis 60 Centner Heu.

Fam. Cyperaceen, Saure oder Riedgräser.

Stengel kantig, krautig, ohne Knoten, nicht hohl; die Blattscheiden ungespalten; Staubkölbchen am Grunde befestigt, oben ungetheilt, Griffel einer mit 2—3 Narben.

Diese Pflanzen sind meist ausdauernd und haben oft kriechende Wurzelstöcke, welche wegen ihrer schleimig-auflösenden Beschaffenheit bei einigen

*) Der Zuckerverbrauch beträgt jährlich per Kopf: in England 28 Pfund (4 Pfd. im Jahr 1700); Frankreich 8; Deutscher Zollverein 6; Belgien 8; Dänemark 11; Niederland 10; Oesterreich 3. Auf diese 4500 Millionen Pfund Zucker, welche jährlich auf der Erde aus Rohr producirt werden, kommen 500 Millionen aus Runkelrüben: also letzterer $^1/_9$ des ersteren (Frankreich allein hatte im Jahr 1855 270 Runkelrübenzuckerfabriken); endlich 33 Millionen Pfd. Ahornzucker.

officinell sind (Carex arenaria, hirta). Der Stengel ist oft so scharfkantig, daß er, wie auch die Blätter mit ihren meist feingesägten Rändern, schneidet. Nur ganz unten bemerkt man einen oder den andern Knoten. Der Stengel ist von Blattscheiden umgeben, und oft ist überhaupt von Blättern weiter gar nichts ausgebildet. Die Blüthen stehen in kleinen Aehren, welche selbst wieder mitunter in Rispen oder Spirren zu mehreren beisammenstehn. Bei der Unterabtheilung der Cypereen sind die Aehrchen zweizeilig, bei den Scirpeen aber rund, dachziegelig; bei den Cariceen ähnlich, aber hier sind die Blüthen eingeschlechtig, nicht zwitterig wie in den vorhergehenden Fällen. — Meist nordische Sumpfpflanzen.

Carex (und *Vignea*) [Monö. Tria. und Dia.], Segge. Die Deckblättchen, welche die männlichen Aehren bilden, bergen in ihrer Achsel drei Staubgefäße; die in den weiblichen dagegen einen flaschenförmigen Körper (Hülle, scheinbar die Frucht selbst), aus welchem die Narben hervorragen, während der kleine Fruchtknoten inwendig in der Tiefe sitzt. Fig. 86, Q. R.

C. arenaria, Sandriedgras. Aehren aus kleinen Aehrchen zusammengesetzt, wovon die oberen männlich (unfruchtbar) sind; Frucht (Hüllen) eiförmig, 7—9 nervig, mit flachem Schnäbelchen, welches feingesägt und oben zweispaltig ist. — Besonders in Norddeutschland. Offic.: der Wurzelstock: rothe Quecke, deutsche Sarsaparille, Rad. car. aren. Ebenso von *C. hirta*, behaarte Segge. Der Schaft trägt oben 2 männliche, tiefer abwärts 2—3 weibliche Aehren; Deckblätter langscheidig, Früchte kurzhaarig. Sehr verbreitet. F. 86, s.

Eriophorum [Tria. Mo.], Wollgras. Der Fruchtknoten ist hier mit Haaren, statt jener flaschenförmigen Hülle, umgeben, und diese Haare haben das Besondere, daß sie während der Samenreifung zu einer langen Quaste auswachsen, welche in den Sumpfwiesen, wo diese Gewächse häufig sind, weithin in die Augen fällt. Zu Geweben sind dieselben aber ohne Zumischung von Baumwolle zu kurz und brüchig. F. 86, P.

Scirpus [Tria. Mo.] *lacustris*, Sumpfbinse. Ihre langen, blattlosen Schäfte ragen 4—6 Fuß hoch aus langsam fließenden oder stehenden Gewässern empor und werden von der lieben Jugend zur Zeit der Badelust als Schwimmkissen verarbeitet. Ihr weißes Mark dient, wie bei mehreren ähnlichen Pflanzen, im manchen Gegenden zu Lampendochten.

Cyperus [Tria. Mo.] *esculentus*, eßbares Cypergras; der Wurzelknollen wegen, welche geröstet eine wohlschmeckende Speise (Erdmandeln, Bulbuli Thrasi, Dulcinia) liefern, in Italien und Spanien angebaut.

Papyrus Antiquorum (s. Cyperus Papyrus) in Syrien (babeer genannt) und Aegypten, lieferte das erste Papier im Orient. Es wurde in 2—3″ breiten Streifen dargestellt aus dem unter der grünen Scheinrinde des Schaftes befindlichen weißen Häutchen.

Fam. Juncaceen. Simsenartige.

Kräuter mit 6 blätterigem, braungrünlichem Perigon; Frucht: Eine Kapsel. — Ihre Tracht erinnert an die Gräser, doch haben sie keinen hohlen Halm, — das Mark wird bei einigen herausgeschält und als Lampendocht verwandt; namentlich in Schottland von Juncus effusus; sie sind ausdauernd, die Spelzblüthen sind sehr dürftig ausgestattet, stehen gewöhnlich in Aehrchen zusammen, die aber nicht zu einer größeren Aehre vereinigt sind, sondern zu jener besondern Form von Rispe, die wir als Spirre kennen gelernt haben. Die 6 Blättchen des Perigons haben fast gleiche Größe und Gestalt, an ihnen sind unten die Staubgefäße — gewöhnlich je eines — befestigt. Griffel 1, mit 3 fädlichen Narben. — Auch diese grasähnlichen Gewächse leben in sumpfigen Brüchern oft in großer Menge beisammen und bilden eine Art Wiesen, welche übrigens für die Viehzucht von geringerem Werth sind. Die Zahl der Arten ist indeß weit geringer als bei den Seggen. — Auch sie gehören vorzugsweise der

nördlichen gemäßigten Zone an und tragen bei ihrer geringen Größe nur wenig zum Vegetationscharakter bei.

H. Gatt. *Juncus* [Hex. Mo.], Simse. Kapsel mit drei unvollständigen Fächern, vielsamig.

Luzula [Hex. Mo.], Hainsimse. Kapsel einfächerig, mit 3 Samen, welche oft mit Anhängseln versehen sind.

Fam. Colchicaceen. Zeitlosenartige.

Perigon röhrig-trichterig, gefärbt; mit 6 Staubgefäßen, deren Kölbchen nach außen aufspringen. Drei lange Griffel auf dem oberständigen Eierstock.

Colchicum [Hex. Trig.] *autumnale*, Herbstzeitlose. Die knollige, feste Zwiebel ist wie alle Theile, zumal auch der Same, giftig — sie enthalten das Alkaloid Colchicin —, zugleich aber ein geschätztes Arzneimittel. Nur durch Zerstechen der Zwiebel kann man die dem Vieh nachtheilige Pflanze von den Wiesen vertilgen, die sie im ganzen mittleren Europa und bis hoch auf die Alpen hinauf im Herbste mit tausend Blüthen ziert; der Todtenkranz des Jahres (Jean Paul). Selten blüht eine oder die andere Blume erst im Frühjahr. Die befruchteten Eier liegen über Winter im Fruchtknoten tief in der Erde; im Mai wird die Kapsel durch einen Schaft in die Höhe gehoben, der oben mit langen Blättern sie einhüllt (sog. Schlutten). Die Kapsel zerlegt sich bei der Reife inmitten ihrer drei Scheidewände zuletzt in die 3 Fruchtblätter, aus welchen sie ursprünglich gebildet war.

Fam. Veratreen. Germerartige.

Perigon etwas gefärbt, radförmig, ausgebreitet; die Blumen in Rispen. Griffel getrennt, Staubgefäße wie vorhin. — Hohe Stengel aus (faseriger Wurzel oder) dickem Wurzelstock.

Giftige Pflanzen, besonders

die Sabadille (*Veratrum Sabadilla* und *officinale* = *Sabadilla s. Schönocaulon s. Assagraya off.*) im tropischen Amerika, welche die sog. Läusesamen (Sem. Sabadillae) liefert. Sie enthalten das Alkaloid Jervin, Sabadillin und Veratrin, welches letztere auch in der Augenheilkunde — mit großer Vorsicht — angewandt werden kann. Die einheimischen Arten — nur 2 — wachsen auf den Alpen und in Waldgebirgen; *Veratrum* [Hex. Mo. oder Polygam. Monö.] *nigrum*, schwarzer Germer, ist durch kastanienbraune Blumen ausgezeichnet. — *V. album* (dazu *Lobelianum*), offic.: weiße Nießwurz, Rad. Hellebori albi.

Fam. Liliaceen. Lilienartige.

Perigon gefärbt, 6theilig oder 6blätterig, unterständig, 6 Staubgefäße, 1 oberständiger Eierstock mit sitzender Narbe oder einem Griffel. — Die Kapsel, aus 3 Fruchtblättern gebildet, trennt sich zuletzt in den Nähten; die 3 Scheidewände sitzen je eine auf der Mitte derselben. Die große Zahl und die verschiedene Tracht veranlassen die Bildung von mehreren Gruppen.

Fig. 17. Sect. **Tulipeen.** Kapsel vielsamig, die Samen in 3 Reihen, flachgedrückt, mit brauner, fast lederiger Schale. — Zwiebelpflanzen, meist aus der warmen und gemäßigten Zone, beliebt in allen Gärten.

Tulipia [Hex. Mon.], Tulpe. 6 farbige, eine Glocke bildende Perigonblätter; Narbe 3 kantig; sitzend.

T. Gesneriana, gemeine Tulpe.

T. suaveolens, Duc van Doll oder Thoryll; Stengel weichhaarig. — Die schönsten Tulpen — wie auch Hyacinthen und überhaupt Zwiebelpflanzen aller Art — erhalten wir von Holland (Harlem), wo die Boden- und Klimaverhältnisse diesen Pflanzen vorzüglich zuzusagen scheinen. Noch höher als jetzt wurde ihre Cultur im 17. und 18. Jahrhundert gehalten, reiche Liebhaber zahlten für Cabinetsstücke wohl 6000 Gulden. Man scheint mit der Zucht dieser Pflanzen, ähnlich wie heute in Mainz und anderen Handelsplätzen mit dem Oelsamen, eine Art von kaufmännischem Wettspiel — auf Gelingen oder Nichtgelingen gewisser Sorten — getrieben zu haben. Auch die Türken waren früher besondere Liebhaber dieser Pflanzen; über Constantinopel wurden die Tulpen im Jahre 1559 in Europa eingeführt.

Lilium [Hex. Mo.], Lilie.

L. Martagon, Türkenbundlilie; seltene und schöne Waldpflanze.

L. candidum, weiße Lilie. Eine der edelsten Zierden unserer Gärten; in der zarten Weiße ihrer schön geformten Blüthe ein Bild einfacher Schönheit und geistiger sittlicher Reinheit. Aus der Levante.

Fritillaria imperialis, Kaiserkrone. Zierpflanze. Fig. 35.

Fig. 35.

Sect. Asphodeleen, Affodilartige. Kapsel wenigsamig, Samen verschiedengestaltig, mit meist schwarzer krustiger Schale.

Allium [Hex. Mo.], Lauch. Blumen in Dolden, anfangs von 2klappiger Scheide eingeschlossen. — Ausgezeichnet durch flüchtig-scharfe, schwefelhaltige Oele. — Bei uns nur als Gewürzpflanzen benutzt.

A. sativum, Knoblauch. Zwiebel aus eiförmigen Zwiebelchen zusammengesetzt, jeder 2te Staubfaden dreispitzig, Blätter flach. — Beliebte Zwiebel als Zusatz zu Würsten u. dgl. Aus Sicilien. — Dazu die Rockenbollen:

A. Ophioscórodon Don., Schlangenlauch; Zwiebelchen rundlich-eiförmig; ferner *A. controversum* Schrad., mit einfacher Zwiebel; Blüthen unfruchtbar, männlich, Staubfäden 3spitzig, Scheide lang gezogen, spitz; endlich

A. Scorodopràsum (arenarium), mit stets zwiebeltragender Dolde. Blätter fein gekerbt, Blüthenscheide 2theilig; Perigon bläulich-roth. —

A. Schönoprasum, Schnittlauch. Schaft so lang als die runden, pfriemlichen Blätter. Diese zu Suppen geschätzt, und sonst als Gewürz.

A. Ascalonicum, Schalotte, Suppenlauch, blüht nicht in unseren Gegenden; aus Syrien. Feineres Suppengewürz.

A. Porrum, gem. Lauch, Lauchzwiebel, Porrey. Staubfäden 3spitzig; die Dolde bringt Kapseln; schalige, einfache Zwiebel.

A. Cepa, gem. Zwiebel, franz. Oignon. Blüthe weißlich, jeder 2te Staubfaden beiderseits kurz 1zähnig. Schaft hohl, bauchig, aufgetrieben, länger als die stielrunden Blätter. — Große, süßere Sorten in Spanien als Nahrungsmittel beliebt.

A. fistulosum, Winterzwiebel, welsche oder ewige Zwiebel. Wie vorige, aber Staubfäden zahnlos; Schaft so lang als die runden, aufgetriebenen Blätter.

Scilla [Hex. Mo.]. Hierhin die *S. (Urginea) maritima*, Meerzwiebel, arzneilich wichtig; harzartiges, giftiges Scillitin enthaltend; aus Italien; und die schöne azurblaue *Sc. sibirica*, eine Hauptzierde unserer Gärten im ersten Beginne des Frühlings. — Verwandt sind *Ornithogalum* und *Gagea*.

Fig. 35. Fritillaria imperialis, Kaiserkrone.

Sect. **Hemerocallideen.** Perigon einblätterig, sechstheilig. — Hierhin die rothe, und gelbe Feuerlilie, *Hemerocallis* [Hex. Mo.] *fulva* und *flava*, das sog. Ostergebüsch, zur Osterzeit für die Kinder ein wichtiges Kraut.

Hyacinthus. [Hex. Mo.]

H. orientalis, gemeine Hyacinthe; stammt aus der Levante; schon im Winter bald nach Weihnacht in unsern warmen Stuben eine Zierde und Fensterschmuck. Sie bedarf zum Blüthentreiben keiner andern Nahrung, als der in der Zwiebel vorhandenen, wächst daher auch auf Wassergläsern. Steckt man die Zwiebel verkehrt auf das Hyacinthenglas, daß sie nur eben das Wasser berührt, so treibt dieselbe eine Blüthentraube in's Wasser, während sich nach oben gar keine Würzelchen entwickeln. Verwandt damit: *Muscari*, Trauben- oder Moschus-Hyacinthe.

Zu den Liliaceen gehört auch *Phormium tenax*, der neuseeländische Flachs, dessen zähe Blätter einen festen, aber nicht haltbaren Gewebstoff (für Segel, Schiffstaue u. dgl.) liefern; die Aloë, *Aloë soccótrina* und *vulgaris*, deren saftige Blätter — doppelt auffallend in ihrer heißen und regenlosen Heimath (Arabien, Cap) mit bis zu 23° Mitteltemperatur im Juli — einen dicken bräunlichen Saft unter der Oberhaut bergen, welcher nach dem Ausfließen und an der Sonne erhärtet ein sehr werthvolles Arzneimittel liefert; enthält bitter-scharfen Extractivstoff Aloin.

Fam. Asparageen. Spargelartige.

Blüthen weißlich, 6spaltig, oft eingeschlechtig; Samen etwas eckig, schwarz, mit krustiger, brüchiger Schale. Beerenfrucht.

Asparagus [Hex. Mo. und Diö. Hex.] *officinalis*, Spargel. Der Wurzelstock liegt tief im Boden, ist kriechend, und treibt nach unten zahllose büschelige Wurzelfasern von Federkieldicke; nach oben die zarten Sprossen, asparaginhaltig, die wir so sehr als Leckerbissen schätzen. Diese erwachsen zu grünen, rispigen Stauden, deren Hauptstamm auf Querschnitten sehr schön die ordnungslos zerstreuten Gefäßbündel der Monokotylen zeigt.

Hierher der Drachenbaum, *Dracaena*, der in riesiger Dicke und Plumpheit auf den Canaren bei Orotava bis zu einem Stammumfang von 80′, bei einer Wipfelhöhe von 88′ vorkommt. Offic. eine Stammausschwitzung: Drachenblut, Sanguis Draconis verus in massis, eine rothe, harzartige Substanz.

Fam. Smilaceen. Stechwindenartige.

Blumen unterständig, röhrig bis glockig, 6theilig oder 6spaltig; Beere mit rundlichen Samen, welche mit häutiger (nicht krustiger) Schale versehen sind. — Die tropischen haben holzige, verzweigte Stengel, welche mit-

Fig. 36.

Fig. 36. Paris quadrifolia, Einbeere.

unter klimmend sind; unsere dagegen, z. B. die Maiblumen, haben einen in der Erde kriechenden Mittelstock. Ihre Blätter sind, und zwar in derselben Gattung, theilweise netznervig, theilweise parallelnervig, in letzterem Falle die Nerven stark bogig. Blumen meist ziemlich unscheinbar.

Convallaria [Hex. Mo.], Maiglöckchen, Maiblume. Zwitterblüthen mit 6 Staubgefäßen, glockig, 6zähnig.

Ruscus [Diö. Mondl.], Mäusedorn. Die Blüthen klein, grünlich, meist auf blattartig gestalteten, immergrünen Zweigen inmitten der Fläche hervorkommend. Beeren wie Kirschen, prächtig roth.

Paris [Oct. Tetrg.] *quadrifolia*, Einbeere; Blätter im Wirtel zu vieren. Schwach giftige, narkotische Beere mit 4 Griffeln, 4fächerig. Fig. 36.

Smilax [Diö. Hex.], Stechwinde.

S. *Sarsaparilla s. medica* in Südamerika, nebst verwandten Arten, liefert die offic. Rad. Sars., scharf, stimulirend, smilacinhaltig.

Fam. Dioscoreen. Yamsartige.

Dem Altvater der Botaniker und Apotheker Dioscorides (a. 100 n. Chr.) zu Ehren benannt. Ausdauernde Schlingpflanzen, krautig, mit herzförmigen, oft gelappten, netznervigen Blättern; grünliche Blüthen; Fruchtknoten mit dem Perigon verwachsen. Beere. — Pflanzen mit knolligen, oft dicken Mittelstöcken oder auch solchen Wurzeln, welche reich sind an Stärkemehl, der Kartoffel darin ähnlich, und in tropischen Gegenden als

Yams-Wurzeln (von *Dioscorea alata, sativa, bulbifera*) sehr allgemein angebaut werden. Eine ähnliche Art: *D. japonica s. Batatas*, Ignamebatate, welche unsern kalten Winter im freien Lande aushält, aus Nordchina und Nordjapan stammend, ist in neuester Zeit als Ersatzmittel der so vielfach durch Krankheit leidenden Kartoffel eingeführt worden. Enthält 16 p. Ct. Stärke, $1\frac{1}{2}$ Eiweiß.

Tamus (*Testudinaria*) *Elephantipes* am Cap, durch einen dicken, grobschuppigen Holzstock ausgezeichnet.

Fam. Taccaceen.

Tropisch. Dahin

T. pinnatifida in Oceanien, liefert eine Art Pfeilwurz- oder Arrow-Root-Mehl.

Fam. Hydrocharideen. Froschbißartige.

Hierher

Hydrócharis, Froschbiß; und

Stratiotes, Wasserscheer, Siggel. Ferner:

Vallisneria; Wasserpflanze in Südeuropa. Merkwürdig durch die Vorgänge bei der Befruchtung. Die männlichen Blümchen lösen sich im Zustande der Blühreife von ihrem Stielchen ab, gelangen an die Oberfläche des Wassers, werden vom Winde hin und hergetrieben und verbreiten so ihren Blüthenstaub. Die weiblichen Blüthen heben sich auf einem langen Faden — ihrem Blüthenstiele — bis auf die Oberfläche des Wassers, werden hier befruchtet; dann zieht sich der Blüthenstiel spiralig zusammen und versenkt die reifende Frucht wieder in die Tiefe, um sie im Schlamme zu bergen.

Fam. Irideen. Schwertlilienartige.

Blüthen 6blätterig, oberständig, Staubgefäße 3, ihre Kölbchen nach außen aufspringend. — Kräuter mit ausdauerndem Rhizom.

Iris [Tri. Mo.], Schwertlilie. Blätter scharfkantig, reitend; Perigon schön, groß, 3 Blätter desselben meist nach außen geschlagen, bunt, oft bärtig am Nagel. Narben 3, wie Blumenblätter gestaltet. Wurzelstock knollig.

I. florentina. Stengel 2blüthig, länger als die Blätter, Blüthen sitzend, weiß. Liefert die offic. Veilchenwurz, Rad. Ireos flor., ein Kaumittel für kleine Kinder. — Die Blüthen von *I. germanica* und *sibirica* liefern mit Kalk das Liliengrün der Maler.

I. Pseudácorus, gelbe Schwertlilie; am Ufer aller Gräben. Die Samen ein gutes Kaffe-Surrogat.

Crocus. [Tri. Mo.] Rhizom eine Zwiebel; Blumen wie bei der Herbstzeitlose, 3 Narben von gelbrother Farbe, welche (von *C. sativus*) getrocknet der Safran sind, der in Nordeuropa zum Färben und Würzen der feineren Kuchen und Weißbrote u. s. w. benutzt wird. Werthvolles Farbmaterial; enthält Polychroit und ätherisches Oel; in Oesterreich bei Aspern, in Südfrankreich (seit den Kreuzzügen), in der Türkei und früher auch in England in Menge gezogen.

Gladiolus communis, Siegwurz; beliebte Zierpflanze.

Fam. Amaryllideen. Narcissenartige.

Schöne Blumen, oberständig, mit 6 Staubgefäßen, anfangs in Scheiden eingeschlossen. Zwiebelpflanzen.

Narcissus. [Hex. Mo.] Mit Nebenkrone.

N. poëticus, weiße Narcisse. Blüthe weiß, mit kurzer, roth randiger Nebenkrone; Schaft 1 blüthig, zweischneidig. — Südliches Europa; bei uns Zierpflanze.

N. Tazetta, Tazette. Blüthe weiß, Nebenkrone becherförmig, gelb, ganzrandig, 3 mal kürzer als das Perigon. Schaft 3—10 blüthig. — Zierpflanze vom Mittelmeer.

N. Jonquilla, Jonquille. Schaft 1—8 blüthig. Blüthe gelb, Nebenkrone kurz, gekerbt. — Ebenso

N. Pseudo-Narcissus, gelbe oder Wiesen-Narcisse. Nebenkrone glockig, groß; sammt dem Perigon gelb; Schaft 1 blüthig. — Giftpflanze.

Galanthus [Hex. Mo.] *nivalis,* Schneeglöckchen. Perigon weiß, die 3 äußeren Blättchen größer, die inneren abgestutzt, grün berandet.

Leucojum [Hex. Mo.] *vernum,* Knotenblume, wildes Schneeglöckchen. Perigon weiß, aus 6 gleichen Blättern gebildet. In Wäldern und auf Waldwiesen hier und da.

Fam. Agaveen;

wie vorige, aber mit faseriger Wurzel.

Agave americana, falsche Aloë, aus Mexico, in Italien und am ganzen Mittelmeergestade vollständig eingebürgert, ja eine Charakterpflanze der italienischen Landschaft geworden; auch bei uns nicht selten auf Terrassen als Zierpflanze. Die dicke Stammknospe wird abgeschnitten, der ausfließende Saft ist zuckerhaltig, liefert gegohren den Pulque, übelriechendes Nationalgetränk der niederen Classen in Mexico. — Der Bast aus den Blättern wird zu Seilern verarbeitet.

Fam. Bromeliaceen.

Ananassa sativa s. Bromelia Ananas, Ananas, engl. Pineapple, aus Brasilien, seit 100 Jahren in Europa cultivirt: wohl die edelste aller Obstfrüchte; die Blüthentheile und das zugehörige Stammstück bilden, zuletzt verschmelzend, eine feste, fleischige Masse.

Tillandsia usneoides und *trichódes,* sog. spanisches oder mexicanisches Roßhaar, bedeckt mit feinen feinen, dunkeln, elastischen Stengelchen und Zweigen die Aeste in den Urwäldern von Louisiana u. s. w., und dient vielfach zu Polstern.

Fam. Orchideen, Knabenkräuter.

Blüthe oberständig, 6 blätterig, ungleich, symmetrisch durch Drehung des Fruchtknotens verkehrt; der mittlere Zipfel unten bildet eine größere Lippe. Staubbeutel ohne Faden, 1—2, neben der vertieften Narbe befe-
Fig. 87, H—J. stigt. — Kräuter mit theils dickfaserigen, theils knollen- oder handförmigen Wurzeln, mitunter an Würmer oder Corallen erinnernd. — In tropischen Gegenden im Schatten der Urwälder, oft scheinbar parasitisch auf alten Bäumen. Sie werden jetzt bei uns in großer Mannigfaltigkeit und Schönheit in besonderen niederen Gewächshäusern gezogen. — Die einheimischen wachsen auf der Erde, besonders auf kalkreichem Boden findet man sehr seltene.

Sect. 1. **Ophrydineen.** Staubfölbchen seiner ganzen Länge nach angewachsen. (Blüthen mitunter den Bienen oder Fliegen ähnlich im Ansehn.)

Orchis. [Gynand. Monand.] *O. mascula,* Knabenkraut. Sporn lang, aufstrebend; 2 eiförmige Knollen.

O. Morio. Blüthen grün gestreift; Knollen zu 2, rundlich.

O. militaris; liefern vorzugsweise den Salep, an Bassoringummi reiche kleine Knollen, welche theils aus dem Orient, theils auch aus manchen Gebirgsgegenden Deutschlands in den Handel gebracht werden. Vom hessischen Vogelsberg, der Rhön, dem Westerwald, Taunus und Odenwald z. B. werden jährlich 140 Centner in Frankfurt verkauft.

Platanthera bifolia. **Fig. 37.** Fig. 37, links.

Sect. 2. **Limodoreen** (*Neottieen*). Staubkölbchen frei; der Blüthenstaub bildet, wie vorhin, Keulen, welche aus kantigen, elastisch zusammenklebenden Bröckchen bestehen.

Neottia Nidus Avis Rich. [Gyn. Mon.], wegen der sonderbaren Gestalt der Wurzel Vogelnest-Orchis oder Wurmwurz genannt.

Sect. 3. **Malaxideen.** Staubkölbchen frei, wachsartige, fest zusammenhängende Massen bildend.

Sect. 4. **Cipripedieen.** 2 Staubkölbchen.

Cypripedium. [Gyn. Diand.] — *C. Calceolus,* Frauenschuh, eine ebenso seltene als schöne Waldpflanze. Fig. 37, rechts.

Die Vanille ist die duftige, markerfüllte Kapsel einer mittelamerikanischen Orchidee (Sect. Arethuseen), der *Vanilla planifolia* Andrz. (s. sativa und sylvatica). [Gyn. Mon.]

Fam. Scitamineen oder Zingiberaceen.

Hier ist morphologisch besonders der Keim ausgezeichnet, indem er an seiner Spitze mit einer eigenthümlichen fleischigen, trichterförmigen Hülle versehen ist, mit der er nicht zusammenhängt. — Asiatisch-tropische Kräuter, mit fast schilfartigen Blättern, wichtig durch ihre armatischen Wurzeln. So der

Ingwer von *Zingiber officinale,* der Blockzittwer von *Z. Zerumbet,* der Zittwer von *Curcuma Zerumbet* und *C. Zedoaria s. aromatica,* der Galgant von *Alpinia Galanga.* Die Curcumawurzel, welche einen gelben Farbstoff — besonders dem Chemiker wichtig — liefert, von *Curcuma longa.*

Fig. 37. Mitte: Platanthera bifolia. Rechts: Cypripedium Calceolus, Frauenschuh.

Auch gewürzige Früchte kommen vor: die runden Cardamomen von *Amomum Cardamomum* L., die Paradieskörner von *A. Granum Paradisi* Afz. aus Guinea, die kleinen Cardamomen von *Elettaria (Alpinia) Cardamomum* in Ostindien.

Fam. Cannaceen oder Marantaceen.

Ihre knolligen Wurzeln sind gewürzlos, reich an Stärke; dahin gehört die
F. 73, Ar. *Maranta arundinacea* (trop. Amerika) und *indica* (Ostindien), welche vorzugsweise das Pfeilwurz- (Arrow-root) Mehl liefern. (Auf Bermuda allein wurden 1845 400,000 Pfd. desselben gewonnen, davon gingen über $^3/_4$ nach England.)

Fam. Muscaceen.

Hierher gehören die Paradiesfeigen, Pisang oder Bananen, *Musa paradisiaca* und *Sapientum*, baumhohe Kräuter mit 8—10′ langen und 2′ breiten Blättern, deren süßlich-mehlige Früchte, kleinen Gurken ähnlich, ein Hauptnahrungsmittel in tropischen Gegenden sind. Auch hat man sie neuerdings nach Europa verschifft.

Ein mit Pisang bepflanztes Feld nährt 20mal soviel Menschen, als wenn es mit Weizen besäet wäre; und um eine Familie eine Woche lang zu ernähren, reicht die zweitägige Arbeit eines Mannes hin.

Fam. Potameen, Laichkräuter.

Laichkräuter, im süßen Wasser lebend. — Keime mit auffallend dicker Wurzel.
Fig. 3. *Hydrogeton* (Ouvirandra), in Madagascar lebend, ist merkwürdig durch die fein gegitterten Blätter. Einheimisch: Potamogéton.

Fam. Najadeen.

Mit gefäßlosen Blättern. — Untergetaucht im süßen Wasser, eine davon auch — fast die einzige Phanerogame — in der See.

Zostera marina, sog. ächtes Seegras; in Schweden und Holland zu Bettpolstern benutzt.

Fam. Lemnaceen, Wasserlinsen.

Sind dadurch besonders merkwürdig, daß sie keine Stammbildung zeigen, indem ihre Staubgefäße u. s. w., sich aus dem seitlich aufgespaltenen, thallus-artigen, nicht mit Gefäßbündeln oder Gefäßen versehenen Blatte entwickeln. Eine hat gar keine Wurzeln (Lemna gibba), bei den andern sind die Wurzelspitzen mit langen, losgerissenen Scheiden überzogen.

Fam. Aroideen.

Blüthen auf Kolben sitzend; Fruchtknoten einer, mehrfächerig.

Sect. **Araceen.** Blüthen ohne Perigon, eingeschlechtig, die weiblichen unterhalb der männlichen stehend. — Blätter dreieckig, groß, mit starkem Adernetze. Der knollige Mittelstock reich an Stärke, dabei ein flüchtiger scharfer Stoff, welcher durch Rösten beseitigt wird; alsdann sind die Knollen genießbar, einige Arten (z. B. *Colocasia s. Caladium esculentum*) bilden sogar in Oceanien ein wichtiges, allgemein verbreitetes Nahrungsmittel, Taro genannt. Meist tropisch; bei uns:

Arum. [Monoec. Mon. oder Poly.] Kolben oberwärts nackt, von einer kapuzenförmigen Scheide umgeben.

Fig. 38.

Fig. 38. Arum maculatum, Aronsstab. *a*, entblößter Blüthenstand; *b*, Kolben mit Beeren.

A. maculatum, Aronsstab, Zehrwurz. Bekannte Giftpflanze auf schattigen Fig. 38.
Waldstellen, mit rothen Beeren.

Richardia* (*s. Calla*) *aethiopica, beliebte Zimmerpflanze mit weißer, offener, großer Blüthenscheide; die Blätter sind dadurch merkwürdig, daß sie aus einem Löchelchen unter der Spitze oft tropfenweise Wasser abscheiden.

Sect. **Callaceen.** Blüthen zwitterig.

Acorus. [Hexan. Mon.] Perigon 6blätterig, grün. — Die Blüthen bedecken den ganzen Kolben, welcher seitwärts aus einem schilfblattförmigen Stengel hervorkommt.

A. Calamus. Reift bei uns keine Früchte. Mittelstock zolldick, aromatisch, im Schlamm kriechend; offic.: Calmus-Wurzel (Rad. Calami aromatici).

Fam. Typhaceen. Rohrkolbenartige.

Blüthen eingeschlechtig; Nußfrucht. Krautpflanzen mit ausdauerndem Mittelstock, im stehenden Wasser.

Typha [Monö. Tria.], Rohrkolben. Auf dem einfachen, stielrunden Schafte erheben sich unten die schilfartigen Blätter; oben bilden die weiblichen Blüthen eine dicke Aehre in Gestalt eines kolbigen Cylinders, dessen kaffebraune Farbe von den Spitzen der Haare herrührt, welche statt einer Blüthe die kleinen Nußfrüchtchen umgeben. Weiter oben ist die Achse mit den männlichen Blüthen bedeckt, welche nur aus zahlreichen Staubgefäßen bestehen, die ebenfalls mit Haaren gestützt sind.

Fam. Palmen.

Monokotyle Holzpflanzen der wärmeren Gegenden, meist mit unverzweigtem Stamme und einer Wipfellaube großer, gefiederter oder fächerförmiger Blätter. — Der Stamm aus einer kleinen, büscheligen Faserwurzel hervorkommend, erhebt sich säulenartig zu einer oft bedeutenden Höhe; er ist mit Blattstielresten, Dornen, Netzwerk oder dgl. bekleidet.

Fächerblätter hat die Zwergpalme (*Chamaerops humilis*) am mittelländischen Meergestade, die einzige in Europa einheimische. Sie wird in großer Menge am Meerbusen von Genua angebaut, von wo aus ihre Blätter weit verbreitet werden; diese sind es, welche bei hohen jüdischen Festen, zur Erinnerung an die Palmenhaine Jericho's, und an die einstige Heimath Palästinas beim Gottesdienste getragen werden.

Gefiederte Blätter hat die Dattelpalme, *Phönix dactylifera*, welche vom unteren Tigris an, wo sie große Wälder bildet, durch die Oasen der Berberei bis nach Algier, dann in Südportugal, bei Cadix, bei Valencia gezogen wird, einzeln auch um Neapel, in Griechenland vorkommt, wo sie jedoch selten Früchte reift.

Die Blumen sind unscheinbar, 6blätterig, meist eingeschlechtig, die einen mit 6 Staubgefäßen, die andern mit einem 3fächerigen Fruchtknoten; oft findet man Fig. 39, rechts, und a.
bei der Reife nur Einen Samen in der Frucht vor, welche bald eine Beere (Dattel). bald eine Steinfrucht (Cocospalme) ist. Bei letzterer ist freilich das äußere Fruchtfleisch eigentlich nichts weniger als fleischig, sondern besteht aus harten, zähen Fasern, welche zu groben Matten (zum Reinigen der Schuhe u. dgl.), zumal auf Schiffen, auch wohl zu grobem Tauwerk verarbeitet werden. In dieser Faserhülle liegt der Stein, dessen dünne, sehr harte Schale von den Wilden auf der Südsee polirt und mit zierlichen vertieften Figuren und Schnörkeln geschmückt zu Trinkgefäßen verarbeitet wird. In diesem Steine liegt denn der Kern oder das Eiweiß des Samens, von talgartiger Beschaffenheit, weiß, seitlich an einer Stelle den verhältnißmäßig ungemein kleinen Keim bergend. Diese Masse wird gegessen, und bildet nebst der im hohlen Mittelpuncte derselben befindlichen weißlichen Milch ein sehr wichtiges Nahrungsmittel der Polynesier.

Andere Palmfrüchte sind besonders reich an Fett, welches denn zur Seifenfabrikation in großen Massen (namentlich aus Afrika nach England) verschifft wird, sog. Palm- und Cocosölseife.

Arekanüsse, Palmwachs, das spanische Rohr, eine Art Drachenblut und Katechu, selbst die Piasababürsten und -Besen in London, kommen von Palmen.

Auch das markige Innere des Stammes ist bei manchen Palmen von Werth, es liefert einen Saft, welcher gegohren den Palmwein, ferner den Toddy darstellt; bei andern Arten (z. B. Sagus Rumphii) enthält das Mark den Sago.

Die Heimath der Palmen — etwa 600 Arten — sind im Ganzen die Tropen, wo sich übrigens einzelne, niedere, zum Theil selbst schlingende Arten bis nahe an die Schneegrenze erheben. Auch in den Oasen von Nordafrika werden sie mitunter von dickem Schnee bedeckt.

Fig. 39.

Die größten Sammlungen von Palmen befinden sich (in Deutschland) in Herrnhausen, Berlin, auf Schloß Schaumburg (Nassau).

Phytelephas macrocarpa aus der verwandten Familie der *Pandaneen* liefert das vegetabilische Elfenbein.

Fig. 39. Cocos nucifera, vorn rechts. *a*, deren Frucht im senkrechten Durchschnitte.

3. Reich:

Dikotyledonen

F. 77, u. F. 15, C.

oder Exogenen.

I. Apetalen.

Fam. Coniferen, Zapfenträger, Nadelhölzer.

Blüthen in Kätzchen, Samen ohne geschlossenen Eierstock; also nackt (daher der Name Gymnospermen). — Der Stamm ist holzig, meist harzreich, erreicht die höchste Höhe unter allen Pflanzen kalter und warmer Gegenden, und besteht aus gefäßlosen Jahresringen, deren Zellgewebe mit sehr charakteristischen Tüpfeln geziert ist. Die Verzweigung ist meist sehr regelmäßig wirtelförmig, zumal an den jüngeren Theilen, wo noch nichts

F. 88, F, und 92, C—H. Fig. 80. Fig. 71.

Fig. 40.

Fig. 40. Abies excelsa, Rothtanne.

zerstört ist; die Wirtel oder Quirle für die Küche werden daraus gemacht. Das Laub ist gewöhnlich immergrün, steht wohl 3—5 Jahre, und wird ganz allmählich durch neue Blätter ersetzt. Die Blätter haben Nadelform, nur bei ausländischen bisweilen auch Spreiten von größerer Ausdehnung und mannigfaltigerer Gestalt. — Sie leben gesellig, bilden große Waldungen von eintöniger Beschaffenheit; unter den Tropen bewohnen sie die höheren Gebirge. Sie gehören bei uns zu den nützlichsten Bäumen, und die Fichten sind mit ihrem dunklen Laube selbst im tiefsten Winter, mit Schnee bedeckt, eine Zierde der Landschaft.

F. 80, a, 87, A. Sect. **Abietineen.** Staubkölbchen zweifächerig. Nuß geflügelt.

Pinus [Monö. Dia. oder Monadl.] *sylvestris,* die Kiefer, Föhre. Nadeln 1½ bis 2" lang, je 2 zusammen in einer Scheide. Werthvoll als Brenn- und Werkholz; auf jedem Boden gedeihend, macht sie denselben für edleren Baumwuchs geschickt.

P. Pinea, in Italien lief. die Pineolen-Nüsse, eßbar.

P. Strobus, Weymouthskiefer, aus Nordamerika, in Parks und Wäldern angepflanzt.

Fig. 40. *Abies* [L. Cl. wie vorher] *excelsa s. Pin. Abies,* L., Fichte, Rothtanne. Zapfen hängend, später im Ganzen abfallend. Nadeln ½" lang, viereckig-cylindrisch, spitz. — Die aus Ameisenhaufen gesammelten reinen Harzkörner dieses Baumes, liefern den gemeinen Weihrauch, Olibanum nostras.

Fig. 88, F. G. *A. Larix s. Larix europaea,* Lerche; sommergrün; liefert Straßburger Terpentin, welcher als Balsam aus Rissen in der Rinde hervorfließt. Durch Destillation dieses Harzes erhält man das Terpentinöl, der Rest ist Pech, das feinere: Geigenharz oder Colophonium, welches ebenso auch von der Kiefer u. a. gewonnen wird. Das kienige Wurzelholz dieser Bäume liefert durch Destillation (geschweelt) den Theer, Pix liquida; daneben Kienruß, auch schwarzes oder Schusterspech.

Ab. pectinata s. Pinus picea Linnaei, Sapin franz., Weißtanne, Edeltanne; besonders im Schwarzwald und den Vogesen. Zapfen aufrecht; Nadeln unterseits mit 2 weißen Linien, platt. Liefert herrliche Baumstämme, Schiffbauholz*), und wird in Massen den Rhein hinab an's Meer geflößt; sehr elastisch, biegsam, zur Schachtelfabrikation fast allein brauchbar.

Agathis loranthifolia s. Dammara orientalis liefert das Dammarharz; *Damm. australis,* das Kauri- oder Cadwi-Gummi-Harz.

F. 86, N. Fig. 88, D. E. Sect. **Cupressineen.** Staubkölbchen je 4—7, am untern Rand von Schüppchen.

Juniperus [Diö. Pentd. oder Polyand. oder Mondl.] *communis,* Wachholder.

J. Sabina, Sadebaum. Sevenbaum. Nadelblättchen ½ bis 1‴ lang, vierreihig, je 2 gegenständig, meist angedrückt, dachziegelig, auf dem Rücken drüsig eingedrückt. Südeuropa, giftig, offic.: Herba Sabinae.

Callitris s. Thuja articulata in der Berberei, liefert das Sandarak-Harz.

Th. occidentalis, Lebensbaum, falsche Cypresse; bei uns in Parks und auf Kirchhöfe gepflanzt, stammt aus Nordamerika.

Fig. 86, L. M, und 88, A—C. Sect. **Taxineen.** Staubkölbchen schildförmig.

Taxus [Diö. Pent. oder Mondl.] *baccata,* Eibenbaum, wird außerordentlich alt, von sehr festem Holze. Den alten Druiden heilig. Jetzt in Gärten zur Zierde, bei uns meist strauchartig gehalten und geschnitten. Frucht roth, einer Beere ähnlich, unschädlich; das Laub giftig.

Fig. 41.

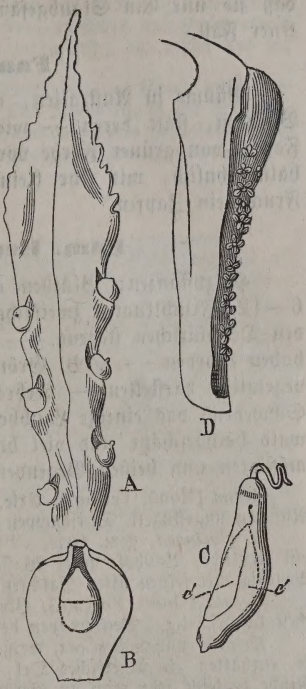
Fam. Cycadeen.

Stämme holzig, kurz, mit palmähnlichem Wipfel, dessen Blätter (Wedel) gefiedert sind; die Fiederstücke anfangs spiralförmig einwärts gerollt. — Blüthen in dicken, endständigen, schuppigen Zapfen, 2häufig. Weibchen: die Samen stehn unbedeckt am Rande der Zapfenschuppen. Männ-

*) Wie dadurch unsere Wälder gelichtet, wenigstens ihrer ältesten und schönsten Bäume beraubt werden, wird begreiflich, wenn man weiß, daß für Ein Kriegsschiff allein 2200 ausgewachsene Stämme erfordert werden.

chen: auf der Unterseite der Zapfenschuppen stehn die Staubbeutel; an die Fruchthäufchen der Farne erinnernd. In den Tropen; einige liefern im weichen Marke des Stammes eine Art Sago (deßhalb in China und Japan angebaut), von welchem die Bewohner jährlich 3—4 Monate hindurch leben. Kommt scharf getrocknet und gekörnt nach Europa.

Fig. 41.



Fam. Piperaceen.

Piper [Dia. Trig.] *nigrum*, schwarzer Pfeffer. Am Ende der Zweige sitzen die kleinen, unscheinbaren Blümchen in Aehren zusammen; sie bestehen aus je 2 Staubkölbchen und einem Pistill. Aus diesem entsteht die rothe (getrocknet schwarze) Beere, welche wir als Pfeffer benutzen, in Ostindien heimisch, schon zu Alexanders d. Großen Zeiten in Griechenland bekannt. Der Same, nach Beseitigung des Fruchtfleisches für sich dargestellt, heißt weißer Pfeffer. Die Blätter haben Aehnlichkeit mit denen des Wegerichs. — Vom Betelpfeffer, welcher in Java in Gärten gezogen wird, kommen die beißend scharfen Blätter, in welche die Bewohner jener Länder eine zusammenziehende Masse, mit ungelöschtem Kalk vermischt, einwickeln, welche sie aus den Nüssen der Arekapalme darstellen; man nennt diese Gewohnheit, welche, wie das Tabakkauen in Nordamerika, bei Männern und Frauen vorkommt, Sirikauen. Wie bei uns wohl die Eleganz und Kostbarkeit der Schnupftabaksdosen, so bezeichnet dort der Werth der Siridose, die Jedermann bei sich führt, den Wohlstand eines Mannes. Die Stengel von *P. plantagineum* liefern die Pfefferrohre, mit angeschwollenen Knoten. Die Früchte von *P. Cubeba s. Cubeba officinalis*, Cubebenpfeffer in Ostindien, sind officinell.

P. methysticum in Polynesien, daher die Awa- oder Kawawurzel, welche, gekaut und ausgespien, nach eingetretener Gährung ein dort sehr beliebtes berauschendes Getränke liefert.

Fam. Ceratophylleen. Hornblattartige.

Das gemeine Hornblatt, Ceratophyllum demersum, wächst fast in jedem Teiche, Bache oder langsam fließenden Flusse. Seine Blätter sind sämmtlich ganz untergetaucht, bestehen aus bloßen Fasern; merkwürdig sind die übrigens sehr unscheinbaren Blüthen dadurch, daß sie sich, wie die der Zostéra, unter Wasser befruchten, während sonst die Blüthen fast aller phanerogamischen Wasserpflanzen zur Zeit der Befruchtung entweder an die Oberfläche kommen, oder (wie Elatine, Alisma) ihre Staubgefäße zu dieser Zeit mit einer Luftblase umgeben, welche die ganze Blume ausfüllt, und durch welche die Einwirkung des Wassers auf den Blüthenstaub verhütet wird.

Fam. Callitrichineen. Wassersterne.

Kleine, hellgrüne Kräutchen, welche in allen klaren Bächen häufig sind und in dichten frischgrünen Polstern an die Oberfläche steigen. Ihre

Fig. 41. *A*, eine Fruchtschuppe aus dem weiblichen Zapfen von Cycas circinalis; *B*, eine einzelne Frucht (innen das Eichen), nach oben nicht geschlossen. — *C*, der ausgebildete Embryo, mit 2 Cotyledonen *c'*. — *D*, eine Schuppe aus dem männlichen Blüthenzapfen von Macrozamia spiralis, trägt unterseits die Staubkölbchen.

sehr dürftig ausgestatteten Blüthen sind u. A. auch dadurch bemerkenswerth, daß sie nur Ein Staubgefäß haben; ein bei deutschen Pflanzen sehr seltener Fall.

Fam. Casuarineen.

Bäume in Australien, ausgezeichnet durch den gänzlichen Mangel an Blättern, statt deren — wie beim Casuar die Federhaare — nur dünne Fasern von grüner Farbe vorhanden sind, welche stellenweise, dem Schafthalm ähnlich, mit sehr kleinen Schüppchen statt der Blätter besetzt sind. Frucht ein Zapfen.

Fam. Betulaceen. Birkenartige.

Holzpflanzen; Blüthen eingeschlechtig, in Kätzchen; Staubgefäße zu 6—12, Fruchtknoten zweifächerig, 2 eiig. Nußfrüchte, meist paarig hinter den Deckblättchen stehend. — Bäume oder Sträucher, welche bis in den hohen Norden — z. B. Grönland und Island, wo sie die letzte Strauchvegetation darstellen — verbreitet sind, bei den Bewohnern des nördlichen Schwedens das einzige Laubholz, und von ihnen wie bei uns der Buchwald hochgeschätzt und viel besungen; auch auf den Hochgebirgen der gemäßigten und heißen Gegenden vertreten.

Alnus [Monö. Tetran.], Erle. Staubgefäße zu 4 auf dem 3 zipfligen Perigon. Nüßchen ungeflügelt, Deckschuppen derselben verholzend, über Winter bleibend.

A. glutinosa, gem. Erle. Blätter abgestumpft. An Sumpfstellen in Wäldern; ein treffliches Bauholz unter Wasser, der Verwesung lange trotzend. So soll ganz Venedig mit seinen alten Palästen auf einem Roost von Erlenstämmen stehn.

Betula [Monö. Polyan.], Birke. Staubkölbchen in 2 Theile zerspalten. Nüßchen zweiflügelig. Deckschuppen bei der Reife von der Achse abfallend.

B. alba und *pubescens*, weiße und weichhaarige Birke. Die Knospen und Blätter enthalten ein ätherisches Oel, welches Birkenkampher aufgelöst enthält; da die Rinde zugleich sehr reich an Gerbstoff ist, so wird damit das Juchtenleder gegerbt und parfümirt.

Fam. Cupuliferen oder Quercineen.

Die Nußfrucht von einem angewachsenen Perigon überzogen; Hülle (aus Deckschuppen) fortwachsend, die Nußfrucht bergend. Männliche Blüthen in Kätzchen. Holzpflanzen. — Unsere wichtigsten Waldbäume neben den Nadelhölzern; auch in Nordamerika stark vertreten, und zwar in weit mannigfaltigeren Arten, welche übrigens auch gemischtere und mehr abwechselnde Waldungen bilden, als bei uns. Dem gemäßigten Klima vorzugsweise angehörig; in Italien schon in immergrünen Formen reichlich vertreten, z. B. durch die Korkeiche, welche auch in Südfrankreich vorkommt. Ihre äußere Rinde, welche alle 7 Jahre abgelöst werden kann, liefert den Kork, das elastischeste und schneidbarste Holzgebilde, und daher zu dichten Stöpseln auf Glasgefäße vor Allem geeignet. *)

Quercus. [Mono. Penta-Polyan.] Männl. Blüthen: Perigon 5—9 theilig, mit
F.5,A.B. 5—9 und mehr Staubgefäßen. Fruchtknoten 6 eiig, bildet indeß nur 1 Ei zum Samen aus; Frucht mehr oder weniger weit von einem Becherchen geborgen.

Q. pedunculata, Stieleiche oder Sommereiche, in Niederungen.

Q. Robur oder *sessiliflóra*, Stein-, Trauben- oder Wintereiche, mehr auf Bergen, die Früchte ungestielt, beide Eichen ausgezeichnet durch Härte und Dauerhaftigkeit des Holzes; die Frucht dient zur Bereitung des Eichelkaffés, vorzüglich aber zur Schweinemast; doch sind die samenreichen Jahre selten genug. Wichtig als Gerbmittel ist die

*) Derselbe bildet eine bis zu 4—5 Zoll dicke Lage. — Katalonien allein liefert jährlich 33,000 Centner Kork (im Werthe von 1,742,000 Thaler) in's Ausland.

20—40jährige Rinde. — Diese Arten sind bis über Petersburg und in das mittlere Skandinavien verbreitet. — Durch den Stich und das Hineinlegen von Eiern eines Wespchens (Cynips s. Diplolepis Gallae tinctoriae), entstehen auf *Q. infectoria* die Galläpfel, Gallae, 29 bis 60 p. Ct. Gerbsäure enthaltend; die besten aus der Levante. Dienen mit Eisenvitriol zur Dintebereitung.

Auf *Q. coccifera* in Südeuropa lebt die Schildlaus (Coccus Ilicis), welche getrocknet die Kermeskörner, Grana Chermes, bildet. Die Knoppern, in der Schwarzfärberei benutzt, sind durch den Stich von Cynips Quercus calycis veranlaßte Auswüchse an den Becherchen mehrerer ungarischer und südeuropäischer Eichenarten.

Fig. 43.

Fig 43. Castanea vesca, zahme Kastanie. *a*, Blüthenkätzchen. *b*, Davon einige weibliche Blüthen. *c*, Nuß.

Q. tinctoria liefert den Farbstoff Quercitron; in Nordamerika.

Fagus. [Monö. Polyan.] Männl. Kätzchen fast kugelig. — Nüsse (Buchecker, Buchel) zu zweien, von der weich-stachligen vierklappigen Hülle ganz bedeckt; reich an Oel (zum Brennen), zur Mast der Schweine vorzüglich geeignet; dem Menschen erregen sie, in größerer Menge genossen, leicht Schwindel.

F. sylvatica, Rothbuche, gem. Buche. Blätter ganzrandig, gewimpert. — Unsere beliebteste Waldpflanze, besonders schön in der Rhön, an den Seen Holsteins, Mecklenburgs, Dänemarks. Geht nicht über den südlichsten Theil von Skandinavien und von Schottland nach Norden; südlich durch Italien. Unser vorzüglichstes Brennholz; die Asche liefert Potasche (kohlensaures Kali).

Castanea. [Monö. Polyan.] Nüsse zu 2—5 in stachliger Hülle; männliche Kätzchen fädlich, etwa 8 Zoll lang.

Fig. 43. *C. vulgaris s. vesca s. Fagus Castanea*, zahme Kastanie. Vom Schwarzwald an südlich in natürlichen Wäldern vorkommend, in Italien sehr verbreitet, von woher, sowie auch aus Frankreich, die größten Früchte (Maronen) in den Handel gelangen. Auf dem Aetna steht ein solcher Baum von 60 Fuß Durchmesser.

Carpinus. [Monö. Polyan.] Nüsse durch die Spitzen des Perigons gekrönt, einer 3lappigen, großen Hüllschuppe aufsitzend.

C. Betulus, Weißbuche, Hainbuche. Blätter gefältelt, gesägt. — Auf Triften gepflanzt, sonst meist nur vereinzelt vorkommend; sehr häufig als Heckenstrauch benutzt. Treffliches Werk- und Brennholz.

Corylus. [Monö. Polyan.] Frucht mit einer glockig-röhrigen, krautartigen Hülle überzogen.

C. Avellana, gem. Haselstrauch. Nußhülle zerschlitzt, glockig, spreizend. Die Nüsse zu Oel benutzt; fette, schwere und nahrhafte Speise. Eine Varietät: Blutnüsse.

C. tubulosa s. maxima, Lambertsnuß, lange, rothe, lombardische Haselnuß. Nüsse größer; Nußhülle röhrig-cylindrisch, am Ende zusammengezogen, gezähnt-zerschlitzt. Aus Südeuropa.

C. Colurna, türkische Haselnuß. Nebenblätter lanzettlich, zugespitzt; Nußhülle doppelt, die innere 3theilig. In der Türkei und Oesterreich, bis 80′ hoher Baum.

Fam. Ulmaceen. Ulmenartige.

Bäume mit Zwitterblüthen; Perigon glockig. — Zwei Narben, Fruchtknoten 2eiig; Nuß einsamig, ringsum geflügelt. Blätter schief, etwas ungleich, scharf gesägt.

Ulmus [Tetr. od. Pent. od. Dodec. Digy.] *effusa*, Flatterrüster, Ulme. Blüthen lang gestielt. Frucht gewimpert.

U. campestris, Feldrüster. Blüthen fast sitzend, Fruchtsaum kahl; eine korkreiche Spielart ist *U. suberosa*. — Vortreffliches Bau-, Werk- und Brennholz; die schönen Wurzelmasern zu Pfeifenköpfen, Möbeln; das Laub- für Rind- und Schafvieh geeignetes Futter. Verdient mehr angebaut zu werden.

Fam. Moreen. Maulbeerartige.

Holzpflanzen; Blüthen eingeschlechtig, Fruchtknoten mit zweitheiligem Griffel und 1 hängenden Eichen. — Same eiweißhaltig. Keim fast hufeisenförmig gekrümmt.

Morus. [Monö. Tetrn.] Die weiblichen Kätzchen verwandeln sich bei der Reife durch das Fleischigwerden der Perigone und Früchtchen in eine saftige Fruchtmasse.

M. alba, weiße Maulbeer. Perigon am Rande kahl; Frucht weißlich. — Die Blätter bilden das beste Nahrungsmittel der Seidenraupe. Ein derber Baum, welcher bei uns den kältesten Winter ohne Schaden aushält. Auch von mehreren andern Arten können die Blätter zu demselben Zwecke benutzt werden: *M. Moretti, intermedia, japonica etc.*

M. nigra, schwarze Maulbeer. Perigonrand behaart. — Frucht schwarzroth, wohlschmeckend; ein empfindlicher Baum.

Von *Broussonetia s. Morus papyrifera* wird in Polynesien der treffliche Bast zu ausgezeichnet schönen Decken u. dgl. geflochten.

Br. s. Maclura tinctoria liefert das Farbmaterial: Fustikholz.

Dorstenia Contrajerva, durch den tellerartig ausgebreiteten Träger der Blüthen ausgezeichnet, liefert in Mittelamerika die gegen Schlangenbiß gebräuchliche Giftwurzel.

Ficus. [Monö. od. Diö. od. Polyg. Trian.] Der gemeinschaftliche Boden oder Träger der Blüthen birnförmig, mit einer Höhle, auf deren Wand inwendig oben die männlichen, unten die weiblichen Blüthen sitzen. Tropische Gattung.

F. carica. Vom Orient und Südeuropa bis Nordfrankreich; im südlichen Deutschland nur unter Bedeckung den Winter aushaltend, als Strauch. — Der fleischige Fruchtboden, reich an Traubenzucker, bildet die Feigen. Die meisten kommen aus Kleinasien (Smyrna) und Griechenland.

Das Kautschuk oder Federharz (Gummi elasticum) kommt von *F. elastica,* auch von andern Bäumen, welche, wie dieser, einen weißen Milchsaft besitzen, der unter dem Einflusse der tropischen Sonne zu dieser werthvollen Substanz eintrocknet. Man schmiert ihn beim Ausfließen auf thönerne Figuren, welche theils die Form von kleinen Krügen, Trinkfläschchen, theils von Schuhen u. dgl. haben. Löslich in Schwefelkohlenstoff. Die Elasticität wird erhöht durch das sog. Vulkanisiren, d. h. Eintauchen in Schwefelkohlenstoff und Chlorschwefel.

Vorzugsweise auf *F. indica* und *religiosa* (Baniane) lebt die Schildlaus (Coccus Fici), durch deren Stich veranlaßt das Harz ausfließt, welches als Schellack Lacca, (Stock- und Körnerlack) im Handel geht und zur Bereitung des Siegellacks, zur Politur der Möbel ꝛc. verwandt wird.

Fam. Artocarpeen.

Tropisch. Dahin der

Brotfruchtbaum, *Artocarpus incisa* und *integrifolia,* von welchem, fast mühelos, einen großen Theil des Jahres hindurch die Bewohner des stillen Meeres leben. Doch ist auch sein so bequemer Anbau noch nicht bequem genug für jene Wilden, dabei die Aernde nicht genügend sicher. Der zeitweise vorkommende gänzliche Mißwachs mag die Veranlassung sein, daß, durch Hunger getrieben, gerade dort am meisten die Menschen zum Auffessen von ihres Gleichen geneigt sind. Denn Vorräthe für schlimme Zeiten pflegt man dort nicht anzulegen.

Antiaris toxicaria, Giftbaum in Java; liefert den dortigen Wilden das Upas oder Antschar zur Vergiftung der Pfeilspitzen. Auch die Ausdünstung ist schädlich; doch ist es Fabel, wenn man liest, daß die zum Tode verurtheilten Verbrecher durch Niederlegen unter diesen Bäumen getödet würden.

Fam. Urticeen. Nesselartige.

Blüthen eingeschlechtig; Fruchtknoten mit Einem aufrechten Eichen; Keim gerade; Kräuter. — Männliches Perigon 4theilig, die 4 Staubgefäße dessen Blättern gegenständig, beim Berühren elastisch nach außen schnellend. — Hierbei wird der Blüthenstaub mitunter (z. B. bei der ***Pilea serpyllifolia*** in unsern Gewächshäusern) in weißen Wolken massenhaft in die Höhe gestreut. Diese Pflanzen sind getrennten Geschlechts, und es erscheint also nothwendig für die Befruchtung, daß der Blüthenstaub möglichst weit verbreitet werde, um, durch den Wind getragen, wo möglich auch an die weiblichen Blüthen zu gelangen. Bei der Berberitze dagegen (s. u.) schnellen die Staubgefäße nach innen, gerade auf die Narbe (die Blüthen sind hier zwitterig); hier ist gerade die weite Zerstreuung des Staubes das, was verhütet werden mußte. Die Stengel liefern trefflichen Bast, daher u. a. das Nesseltuch, von dem auch in China (von der ***Böhmeria s. Urtica nivea***) eine vorzügliche Art gewonnen wird.

Urtica [Monö. und Diö. Tetrn.], Nessel. F. 1, F.

Fam. Cannabineen. Hanfartige.

Blüthen eingeschlechtig, Eichen hängend, Keim gekrümmt.

Cannabis [Diö. Pentn.] *sativa,* Hanf. Wichtige Gewebpflanze; im Orient das berauschende Extract Haschisch liefernd. Das Oel der Nüßchen (sog. Hanfsamen) zur Schmierseife.

Humulus [Diö. Pent.] *Lupulus,* Hopfen. Die durch ätherisch-ölige Drüschen (Lupulin) ausgezeichneten und gerbstoffreichen weibl. Schuppenkätzchen werden zur Confer- Fig. 44.

virung des Bieres benutzt, auch trägt ein in ihnen enthaltener, wahrscheinlich narkotischer Stoff zur berauschenden Wirkung desselben bei. Hochwichtige Handelspflanze.

Fig. 44.

Fam. Plataneen.

Dahin die

Platane unserer Alleen: *Platanus orientalis;* Blätter 5lappig, am Grunde keilförmig verschmälert.

P. acerifolia, gemeine oder ahornblätterige Platane, Blätter 5 lappig, am Grunde herzförmig — fast abgestutzt. Beide aus der Levante.

P. occidentalis, Blätter 5eckig, mit keilförmigem Grunde, unterseits behaart; aus Nordamerika.

Fam. Salicineen. Weidenartige.

Zweihäusige Holzpflanzen. Männliche und weibliche Blüthen in Kätzchen. Früchte kapselig, mit mehreren langbehaarten Samen. — Die Sommerzweige mit Nebenblättern, welche zumal an Wurzeltrieben groß und deutlich entwickelt sind. Die Rinden enthalten Gerbsäure und den Bitterstoff Salicin. — Im Hochgebirg und der Polarzone als kleine, fast krautähnliche Sträucher kriechend.

Salix [Diö. Dian.], Weide. Deckschuppen der Blüthentheile ganzrandig. — Einige sind der Rinde wegen officinell.

S. purpúrea s. monandra (mit den Varietäten *Hetix* und *Lambertiana*), Purpurweide. Einmännig. Kätzchenschuppen zweifarbig. Staubfölbchen anfangs roth. Blätter lanzettlich, kahl. Hat die salicinreichste Rinde.

S. pentandra, Lorbeerweide. Kätzchenschuppen einfarbig, gelbgrün; an den männlichen Kätzchen mit je 5—10 Staubgefäßen. Blätter eiförmig-elliptisch-lanzett-

Fig. 44. Humulus Lupulus, Hopfen. *a,* Fruchtstand.

lich, kahl, kleingesägt; Nebenblätter halbherzförmig. — In den Alpen, stellenweise in Norddeutschland. Offic.: Cortex Sal. laureae; mehr adstringirend. — Ebenso *S. fragilis*, Bruchweide (c. var. Russeliana). Zweige brüchig. Je zwei Staubgefäße in einem Blümchen. Blätter lanzettlich, mit einwärts gebogenen Sägezähnen. *S. alba*, weiße Weide (c. var. *vitellina*, Dotterweide). Blätter seidig behaart; Nebenblätter lanzettlich. — *S. viminalis*, dient vorzugsweise zum Korbflechten. — *S. babylonica*, Trauerweide. Aus dem Orient.

Pópulus [Diö. Oct. oder Polyan.], Pappel. Deckschuppen eingeschnitten.

Angebaut werden: *P. nigra*, Schwarzpappel. Aeste abstehend. Blätter kahl.

P. monilifera, canadische Pappel. Blätter fast herzförmig und mit 2 Drüsen am Grunde, schwach gewimpert.

P. alba, Silberpappel. Blätter an den obersten Zweigen 5lappig, unterseits weißfilzig.

P. canescens, graue Pappel. Blätter eckig ausgeschweift, unterseits grauhaarig.

P. pyramidalis s. dilatata s. fastigiata, italienische Pappel, mit aufrechten Zweigen, Blätter mehr breit als lang; an den Landstraßen (in männlichen Exemplaren) angepflanzt. — Das Harz der nordamerikanischen *P. balsamifera* und *candicans* war früher unter dem Namen Tacamahac officinell. — In unsern Wäldern: *P. tremula*, Zitterpappel, Espe. Blätter fast kreisrund, stumpf gezähnt.

II. Monochlamydeen, Perigonblüthige.

Fam. Chenopodeen. Gänsefußartige.

Kräuter mit meist zwitterigen Blüthen; ohne Nebenblätter. Perigon meist 5theilig, Staubgefäße 2—5, den Zipfeln desselben gegenüber und ihrem Grunde anhängend. — Griffel oder Narben meist 2—4. Frucht gewöhnlich eine Nuß, oder (bei weicherer Hülle) Hautfrucht (Utriculus, Schlauchfrucht), mit gebogenem Keime. Meist Salzkräuter, oder schuttliebend, den Alkalien und dem Ammoniak besonders nachgehend. Daher in den Salzsteppen der alten Welt sehr zahlreich.

Sect. **Salsoleen.** Keim spiralig aufgewickelt.

Sálsola [Pent. Dig.], Salzkraut. Das Perigon bildet bei dem Ausreifen der Frucht große, quer gestellte Anhängsel auf der Außenfläche der Zipfel.

S. Kali, vorzüglich am Meeresstrande, wo es zur Sodabereitung dient.

S. Soda, zu demselben Zweck in Spanien angebaut (daher u. a. Soda alicantina.)

Sect. **Cyclolobeen.** Der Keim ringförmig um das reichliche, mehlige Eiweiß gewunden. Der Quinoa-Gänsefuß, *Chenopodium Quinoa*, in Buenos-Ayres (S. Amerika) wird dieses stärkmehlreichen Samens wegen als Brotfrucht (wie Getreide) angebaut.

Salicornia [Dian. Mong.], Glasschmalz oder Glaskraut. Blattlose, nur mit grünen, anliegenden Schuppen besetzte, gegliederte Stämmchen.

Chenopodium [Pent. Dig.], Gänsefuß. Perigon ohne Anhängsel, Blättchen desselben gekielt; Samen von oben her platt gedrückt, mit krustiger Haut. Unkräuter, in Gärten und auf Aeckern häufig.

Ch. anthelminticum in Südamerika, Wurmmittel.

C. ambrosioides, mexican. Traubenkraut. Blätter lanzettlich, entfernt gezähnt, unterseits drüsig. Wohlriechend. — Offic.: Herba Botryos americanae, Jesuitenthee. In Deutschland hier und da angebaut und verwildert.

C. Botrys, Traubenkraut. Drüsig-flaumig; Perigonblättchen auf dem Rücken nicht gezähnt. Offic.: Herba Botryos vulgaris.

Beta. [Pent. Dig.] Perigon fast wie vorher, aber unten in eine Art Röhrchen zusammengezogen, in welchem die Frucht eingeschlossen ist.

B. vulgaris; davon die var. *Cicla*, weißer Mangold, mit dünner Wurzel: römischer Kohl; und var. *rapacea*, mit dicker, bis 15 Pfund schwerer Wurzel: Dickrübe, Dickwurz; eine süßere Varietät: die Runkelrübe, *B. v. silesiaca* od. *saccharina*, wichtig wegen der Zuckerbereitung *), auch als Viehfutter oder zur Branntweindestilla-

*) Im d. Zollverein wurden um 1854 per Jahr $1^1/_2$ Millionen Centner Zucker dargestellt, dabei waren 100,000 Personen betheiligt (Anbau und Verarbeitung).

tion, für Menschen (als Brotsurrogat) zu arm an Nährstoffen; sie enthält 81—90 p. Ct. Wasser, 1—3 Eiweiß, 4—12 Zucker. Die Asche besteht sehr überwiegend aus alkalischem Salze. — Hierher auch die Varietät rothe Rübe, *B. v. italica:* Wurzel und Blätter durchaus roth. — Zweijährig.

Spinacia [Diö. Tetrn.], Spinat. Männliches Perigon 4theilig. Weibliches Perigon 2—3 spaltig; 4 Griffel.

S. spinosa, reifes Perigon mit 2—3 Stacheln.

S. inermis, ohne Stacheln. Beliebte und gesunde Gemüsepflanzen aus dem Orient (Caspien), durch die Mauren über Spanien bei uns eingeführt. Leicht verdaulich, schwach nährend.

Blitum, Erdbeerspinat.

Atriplex [Monö. Pent. oder Polgan. Monö.], Melde. Weibliches Perigon 2blätterig.

A. hortensis, gem. Melde. Blätter herzförmig-dreieckig, Fruchtperigon rundlich-eiförmig. — Bisweilen als Gemüsepflanze angebaut; sonst gemeines Unkraut in Gärten. Kommt grün oder auch ganz purpurroth vor.

Fam. Amarantaceen. Fuchsschwanzartige.

Vorigen ähnlich, aber die Blümchen behüllt, Staubgefäße frei von den Perigonblättchen; 1 Griffel.

Amarantus [Monö. Pent.], Fuchsschwanz. Meist tropisch amerikanisch; mehrere davon Zierpflanzen mit dunkelrothem, dunkel- oder hellgrünem Laube, in allen Gärten; Sommergewächse.

Fam. Polygoneen. Knöterigartige.

Blätter am Grunde mit scheidigem Nebenblatt, welches frühzeitig vertrocknet. Blüthen zwitterig: 3—6 theilige oder -blätterige, unterständige Perigone. Staubgefäße 5—9; Fruchtknoten einer, oft dreieckig, mit 2—3 Narben und Einem aufrechten Eichen. Same mit mehligem Eiweiß.

Polygonum. [Oct. Mong. oder Trig.] Narben klein, kopfig. Fruchtperigon 4—5theilig.

F. 92, A. *P. Fagópyrum,* Buchweizen, Heidekorn; Sarrazin, Buckwheat. Blüthen weißroth, in Ebensträußen, Blätter pfeil-herzförmig. — Der Same enthält getrocknet: 10 p. Ct. Eiweiß (oder Kleber?), 52 Stärke, 3 Gummi. — Gegen Frost empfindlich; übrigens mit schlechtem, magerem Boden vorlieb nehmend. Aus Asien.

P. tataricum. Blüthen grün, ährig, Fruchtkanten gezähnt. — Ebenso.

P. Bistorta, mit fleischrother Blüthenähre, hat eine gerbstoffreiche Wurzel: Nattern- oder Schlangenwurzel.

P. tinctorium, Färberknöterig; nebst

P. aviculare: besonders in China gebaute Indigopflanzen.

P. orientale, beliebte Zierpflanze.

Rumex [Hex. Trig.], Ampfer. Narben pinselförmig. — Fruchtperigon aus 2 ungleichen Reihen von Blättchen.

R. Acetósa, Sauerampfer. Zweihäusig. Die äußern Perigonzipfel zurückgeschlagen; Blätter spieß-pfeilförmig, aderig. — Auf Wiesen, häufig angebaut als Gewürz oder zu Suppen. Reich an Oxalsäure.

R. scutatus, römischer oder schildförmiger Ampfer. Blätter meergrün, spießgeigenförmig. Durch Deutschland hier und da; oft angebaut.

Rhéum [Enneand. Trig], Rhabarber. Nuß dreikantig, geflügelt. Die Wurzel kommt aus Hochasien durch Rußland (über Kiachta an der chinesischen Grenze) oder über England in den Handel; ein sehr geschätztes Arzneimittel, enth. Rhabarberbitter. Die Blattstiele und Blumenknospen werden in England, wo man diese Pflanzen oft in Gärten zieht, mit vielem Kochzucker als Gebäck (Rhubarb Pye und Spring Tort) sehr häufig verspeist; eine saure, kühlende, gelind eröffnende Sommerspeise. Die Hauptsorten der Rhabarberwurzel, eines tonisch bittern und Purgir-Mittels, sind, wie man glaubt: von *R. rhaponticum* L. vom Altai: Radix Rhapontici veri s. moscovitici; *R. undulatum* L.: Rheum bucharicum; *R. palmatum,* in Nordchina: Rh. optimum; *R. australe s. Emodi* in der Tartarei: Rh. indicum s. chinense.

Fam. Nyctagineen.

Eine besondere, oft blumenartige Hülle umgibt die Blüthen ganz oder theilweise, deren mitunter mehrere beisammen stehn. Das Perigon schneidet sich beim Ausreifen der Frucht in der Mitte ringsum ab und umgibt dann mit seinem unteren Theile dicht die einsamige Nuß. Krautpflanzen mit gegenständigen Blättern.

Mirabilis [Pent. Mong.] *Jalapa*, gelb- oder rothblühende Zierpflanze in den Gärten, aus Mittelamerika. Die Wurzel früher officinell, lieferte eine geringere Sorte der Jalappe.

Fam. Laurineen. Lorbeerartige.

Perigon weißlich oder etwas gefärbt, meist 4—6 theilig, Staubgefäße 6—9—12, die Staubkölbchen mit 2—4 Klappen aufspringend. — Frucht einsamig, Same hängend. Blätter gegenständig, mit zierlichen Bogennerven, gewürzreich, ätherisch-ölig, wie alle Theile dieser Pflanzen. Tropische Bäume, in Europa jetzt nur durch den gemeinen Lorbeer, Alloro ital.,

Laurus [Enneand s. Dode. Mong] *nobilis*, vertreten, in der Braunkohlenperiode aber einen wesentlichen Theil der damaligen Wälder unserer Gegenden bildend. Der Lorbeer stammt aus dem Orient, ist durch Italien verbreitet, und gedeiht auch in England noch als schöner Baum, z. B. in Swansea 60 Fuß, in Schottland auf Bute 30 Fuß hoch. Die Lorbeerblätter und das aus dem Keime gewonnene fette Oel, Oleum Lauri, worin das Harz Laurin sich befindet, dienen als Gewürz oder in der Officin. Die Zweige dieser Pflanze sind es, mit welchen die Alten ihre Priester, Helden und Dichter krönten.

Camphora Officinarum (s. officinalis s. Laur. Ca. s. Cinnam. ca.), der Kampherbaum, in Ostindien, China und Japan, vorzüglich auf Formosa. Der Kampher wird aus der zerspaltenen Wurzel und den Zweigen durch Destillation über siedendem Wasser in Stroh aufgefangen.

Cinnamomum Zeylanicum s. Laur. Cinn. L., der Zimmtbaum; wird in bester Qualität in Ceylon in den Zimmtgärten der Engländer gezogen, welche mehrere Quadratmeilen Landes bedecken. Die innere Rinde der dreijährigen Aeste, nach kurzer Fermentation durch Abkratzen von der Oberhaut u. s. w. befreit, liefert den ächten Zimmt, Cinnam. acutum s. zeyl. — Eine Var. *Cassia* scheint den nicht mehr gebräuchlichen Mutterzimmt, Cassia lignea s. Xylocassia, geliefert zu haben.

Cinn. Cassia, Fr. Ns. *(s. Cinn. aromaticum* C.G. Ns. *s. Laur.* C.); daher die Zimmtcassia, Cassia cinnamomea s. Cinnamomum indicum s. sinense in China. Die Zimmtblüthen (unreife Früchte), Flores Cassiae s. Clavelli cinnamomi scheinen von *Cinn. Loureirii* zu stammen. — Den feinen Nelkenzimmt, Cassia caryophyllata, liefert *Persea s. Dicypellium caryophyllatum.*

Persea gratissima, Avocatobaum, liefert ein feines Obst in Mittelamerika.

Cassafras officinalis s. Laur. C. in den südlichen Vereinigten Staaten, offic. die Wurzel, liefert das Fenchelholz, Lignum und Cortex Sass.

Nectandra Puchyry in Brasilien, liefert die sonst offic. Semina Pichurim.

Fam. Daphnoideen.

Perigon meist 4theilig, röhrig, 8 Staubgefäße in dieser Röhre befestigt, 2 ritzige Staubbeutel. Fruchtknoten mit 1 hängenden Ei, mit 1 Griffel und 1 Narbe.

Daphne [Oct. Mong.], Seidelbast. Perigon meist blumenartig und lebhaft gefärbt, abwelkend. Frucht eine Beere. Holzpflanzen.

D. Mezereum, gem. Kellerhals. Blüthen seitlich, meist je 3 beisammen sitzend. Fig. 45. Giftpflanze; das rothe Fruchtfleisch übrigens unschädlich, wird von Vögeln verzehrt, der Same giftig. Die frische Rinde zieht, auf die Haut gelegt, Blasen. Officinell: Cortex Mez., und die Früchte: Semina Coccognidii. Früheste Zierpflanze, mit fleischfarbigen oder weißen Blumen.

D. Gnidium in Südeuropa, liefert Cortex Thymelaeae und Grana Gnidia vera.

Passerina. [Oct. Mo.] Perigon bleibend, umschließt die reife Nuß.

P. annua, Vogelkopf; ein Kräutchen, selten.

Fig. 45.

Fam. Santalaceen.

Fig. 76, C. D. *Thesium.* — *Santalum album* in Ostindien und zumal auf den Sandwichinseln; das Kernholz liefert das gelbe Sandelholz, in Asien zu feinen Tischlerarbeiten angewandt, auch Farbmittel, das daraus gewonnene Oel zum Parfümiren.

Fam. Elaeagneen. Oleasterartige.

Ei aufrecht; Nußfrucht vom fleischig werdenden Perigon überzogen, wird so zu einer Art Steinfrucht. Holzpflanzen mit schülferigen Blättern.

Elaeagnus [Tetrn. Mong.], Oleaster.

F. 1, D. *E. angustifolia,* Paradiesbaum, wilder oder böhmischer Oelbaum. Blattschülfern weiß, von zierlicher Stern- oder Ordensform. — Lieferte das Elemi der Alten.

Hippóphaë [Diö. Tetrn.], Sanddorn.

H. rhamnoides, Seedorn, Weidendorn. Blattschülfern braun. In Gärten zur Zierde.

Fam. Proteaceen.

Subtropische Bäume, welche in großer Mannigfaltigkeit der Gattungen und Arten ausschließlich in Neuholland und am Cap vorkommen.

Fam. Aristolochieen. Osterluzeiartige.

Perigon oberständig, Fruchtknoten vielsamig, Samenträger in der Mitte. Blätter abwechselnd.

Aristolóchia [Gyn. Hexd.], Osterluzei. Perigon röhrig oder tabakspfeifenförmig, der Schlund erweitert, schief oder 1 lippig. — Staubkölbchen 6, an der Seite der Narbe aufgewachsen. Fruchtknoten 6 fächerig. Meist schlingende Pflanzen in wärmeren Gegenden.

A. Clematitis, gem. Osterluzei. Blüthen gelb, Laub seegrün. — Das Kraut wird gegen Geschwüre aufgelegt; die Wurzel in der Thierheilkunde benutzt.

Fig. 46. *A. Sipho,* Tabakspfeifenstrauch; Schlingpflanze, zu Laubhütten beliebt. Aus Nordamerika.

A. Serpentaria u. *officinalis,* liefert die offic. virginische Schlangenwurzel, Rad. Serp. (s. Viperinae s. Colubrinae s. Contrajervae virginianae). In Nordamerika.

Fig. 45. Daphne Mezereum, Seidelbast. *a,* Blüthen in natürl. Größe.

A. longa, in Südeuropa offic.: Rad. Ar. longae verae.
A. rotunda ebendort, offic.: Rad. Ar. rot.
A. Pistolochia, früher offic.: Rad. Pist. s. Aristol. polyrhizae s. tenuis, spanische oder französische Osterluzei.
A. cymbifera in Brasilien, offic.: Raiz de mil homens, Tausend-Mannwurzel.

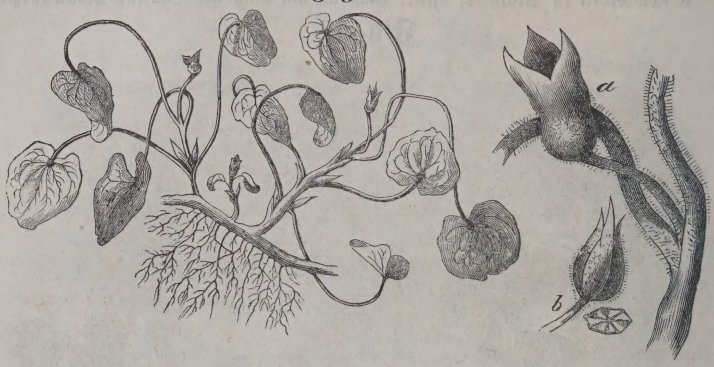
Fig. 46.

Asarum [Dod. Mong.], Haselwurz. Perigon 3spaltig. — Staubgefäße 12, mit Fäden und spitzem Connectiv.

Fig. 46. Aristolochis Sipho.

Fig. 47. *A. europaeum*, gem. Haselwurz, wilder Nard. Blätter schön dunkelgrün, glänzend, kreis-nierenförmig. Ausgezeichnet durch seinen starken, pfefferähnlichen Geruch, welcher von einer kampherartigen Substanz herrührt. Sonst offic.: Herba u. Radix A.

Fig. 47.



Fam. Nepentheen, Kannenkräuter.

In heißen Gegenden, ausgezeichnet durch ihre schlauchförmig aufgetriebenen Blätter.

Nepenthes. Blätter von der Gestalt eines Pfeifenkopfes, in welchem fast reines Wasser abgeschieden wird. Die Blattspreite stellt einen beweglichen Deckel dar. In Madagascar und Ostindien.

Sarracénia, Schlauch füllhornförmig, Deckel aufrecht stehend, nicht gegliedert; in Amerika.

III. Monopetale; Blumenkrone einblätterig.

Fam. Plantagineen. Wegerichartige.

Blüthen vollständig, Kelch 4 theilig oder 3 blätterig. Krone früh vertrocknend, fast farblos, häutig, röhrig-krugförmig, mit 4 spaltigem Saum. — Staubgefäße 4, abwechselnd, unterständig, anfangs der Faden eingeknickt; Narbe eine, fädlich. Fruchtknoten 2—4 fächerig, wenigsamig. Kleine Kräuter.

Plantago [Tetrnd. Mong.], Wegerich. Blüthen zwitterig, in Aehren. Kapsel ringsum aufspringend.

Pl. major, großer Wegerich. Blätter gestielt, eiförmig, stumpf. Früher officinell.

Pl. media, mittlerer Wegerich. Blätter elliptisch, der Stiel nicht scharf abgesetzt.

Pl. lanceolata, lanzettblätteriger Wegerich. Deckblätter der Blümchen eiförmig, trockenhäutig, kahl. — Die Blätter ein als Heilkraut (bei Quetschungen) geschätztes Volksheilmittel. — Die folgenden haben ästige Stengel mit vielen Aehren:

P. Psyllium, Flohkraut. Einjährig; Kelchzipfel lanzettlich, gleichgestaltet. — Offic.: die schleimreichen, flohähnlichen Samen: Semina Psyllii s. Pulicariae. In Südeuropa; ebenso von

P. Cynops, Staudenwegerich. Kleiner Halbstrauch; die vordern Kelchzipfel breit eiförmig, stumpf, mit einer Stachelspitze. — Südeuropa; und von

P. arenaria, Sandflohkraut. Einjährig; die vordern Kelchzipfel schief spatelig, stumpf. — Diese Samen werden auch in der Färberei benutzt.

Fig. 47. Asarum europaeum, Haselwurz.

Fam. Plumbagineen. Bleiwurzartige.

Kelch einblätterig, gefaltet, 5spaltig; Staubgefäße 5, gerade; Griffel oder Narben 5, 1 Eierstock, einfächerig, mit Einem hängenden Eichen.

Armeria [Pent. Pentg.], Seestrandnelke, englisches Gras. Blüthen hellrosenfarbig oder weiß, in kopfförmigen einfachen Döldchen. Kelch am Rande silberighäutig. Blumenblätter 5, die Staubfäden auf ihren Nägeln befestigt. — Meist am Seestrand und in Salzsteppen, daher Soda liefernd (*Statice Limonium* u. a.).

A. vulgaris Willd. (*s. Statice Armeria L. s. St. elongata*) mit fast 1 Fuß langen Schäften; die äußeren Hüllblättchen des Köpfchens lang gespitzt; — und

A. maritima, Willd., mit 3—4 Zoll hohen, weichhaarigen Schäften und am Grunde gewimperten Blättern; in Gärten als Einfassung der Beete sehr beliebt.

Plumbago [Pent. Mong.] *europaea* in Südeuropa; sonst offic.: die Bleiwurz, Zahnwurz, Rad. Dentellariae s. Molybdaenae s. Ipecacuanhae nostratis, gegen Zahnweh u. s. w.

Fam. Valerianeen. Baldrianartige.

Kelch einfach, angewachsen, Blumenkrone röhrig, mit 5spaltigem Saume; Staubgefäße dieser Röhre eingefügt. — Blüthen gehäuft, Blätter gegenständig; Kräuter.

Valeriana [Tri. Mong.], Baldrian. Kelchrand bei der Reife zu einer Federkrone ausgebreitet. Frucht einfächerig, Same hängend, eiweißlos. Blüthen in Trugdolden, weiß oder röthlich.

V. officinalis, offic. Baldrian. Alle Blätter 7—10 paarig gefiedert. Daher Rad. Valer. minoris s. sylvestris, reich an Baldriansäure und ätherischem Oel. Valeriana: quia multum valet.

P. Phu, welscher Baldrian, Theriakskraut; früher offic.: Rad. V. majoris s. hortensis s. ponticae.

P. celtica, daher Rad. Nardi s. Spicae celticae, celtische Narde, Nardenbaldrian, Spik, Speik, im Orient den Bädern zugesetzt.

Nardostachys Jatamansi s. Valer. J. in Ostindien, liefert die indische Spikwurzel, Spikanard, Spica s. Nardus indica.

Centranthus [Monan. Mong.], Sporenblume. Blumenröhre unten gespornt.

C. ruber, beliebte Zierpflanze.

Valerianella [Tri. Mong.], Schmalzkraut, Nüßchen, Lämmer- oder Wingert-, Rapunzel-, Feldsalat. Frucht mit gekerbtem oder gespaltenem Kelchsaum, 3fächerig, mit 2 leeren Fächern. Blüthen in Knäuelchen (verkürzten Trugdolden), dicht beisammen sitzend. Stengel gabelig getheilt.

V. s. Fedia olitoria, Frucht eiförmig, im Querschnitt elliptisch. Ueberall auf Feldern.

V. carinata, Frucht nachenförmig, mit einer Rinne; im Querschnitt fast viereckig, die äußere Wand des Samenfaches nicht verdickt.

Fam. Dipsaceen s. Aggregaten.

Blüthen zwitterig, mit 4 freien Staubgefäßen, in Köpfchen zusammengestellt, welche mit einem gemeinschaftlichen Haupt- oder Hüllkelch umgeben sind. — Die äußeren Blümchen oft strahlend mit größeren Zipfeln nach außen hin. Kelch doppelt: der innere mit der Frucht verwachsend, vom äußeren großentheils eingehüllt. Kräuter mit gegenständigen Blättern.

Dipsacus. [Tetrn. Mong.] Blümchen viertheilig. — Die Blättchen der allgemeinen Blüthenhülle länger als die Spreublättchen, welche neben den Blüthen auf dem Blüthenboden stehen.

D. Fullónum, Weberkarden. Wird in Oberschlesien, Westengland und sonst angebaut; die Köpfe mit hakig gebogenen Spreuen sind, vor dem Blühen abgeschnitten, die Kardetschen, welche zum Kämmen der Wolle, zum Decardiren des Tuchs gebraucht werden; daher der Name (die Pflanze sieht einer Distel, *Carduus*, ähnlich). Aus Südeuropa. Fig. 48.

Scabiosa [Tetrn. Mong.], Krätzkraut. Fruchtboden spreuig, der äußere Kelch trockenhäutig, glockig oder radförmig ausgebreitet.

Succisa [Tetrn. Mong.], Teufelsabbiß, St. Peterskraut. Aeußerer Kelch mit 4 grünen Zipfeln.

Fig. 48.

S. pratensis s. Scab. succ., gem. Teufelsabbiß. Blüthe meist blau. — Der Wurzelstock am hinteren Ende vermodernd, wie abgerissen (sog. radix praemorsa). In der Thierheilkunde gebräuchlich: Rad. Morsus Diaboli. Im Spätsommer auf feuchten Wiesen.

Knautia [Tetrn. Mong.], Apostemkraut. Fruchtboden rauhhaarig.

Fam. Compositen oder Synanthereen.

Staubgefäße 5, mit verschmolzenen Kölbchen; Blüthen oberständig, einblätterig, viele zusammen in Köpfchen vereinigt. — Sie stehen auf einem gemeinschaftlichen, verdickten Blüthenboden und stellen so ein Blumenkörbchen (Calathidium) oder Köpfchen (Capitulum) dar; dieß ist nach außen

Fig. 48. Dipsacus Fullonum, Weberkarden.

umhüllt von einem Hauptkelche (Involucrum), aus Deckblättern zusammengesetzt. Die Blüthe ist meist zwitterig, oft finden sich aber neben solchen noch andere, eingeschlechtige (nämlich weiblich, daher polygamisch), oder selbst ganz geschlechtslose (Randblüthen der Kornblume oder Cyane). Oft hat jedes einzelne Blümchen neben sich ein besonderes Deckblatt, Spreublättchen, palea. — Dieser Blüthenkopf wird von Anfängern in der Botanik fast immer für eine einfache, große Blume gehalten, die inneren Blüthen aber für Staubgefäße und Pistille. In der That aber sind die inneren Blüthen (z. B. der Aster) sämmtlich von röhrenförmiger Gestalt und jedes enthält selbst erst wieder in seinem Inneren die Befruchtungstheile. Bei der Distel besteht der ganze Kopf aus sehr zahlreichen ebensolchen Röhrenblumen. Bei der Aster und Sonnenblume sind dagegen im Umfange der großen Scheinblume die Blüthen von anderer Gestalt, nämlich zungenförmig, und bilden in ihrer Gesammtheit einen Strahl (radius); die Schwarzwurz, der Löwenzahn bestehen ausschließlich aus so gestalteten Blüthen; und unter den ausländischen Compositen gibt es nicht wenige, welche selbst lippenförmige Bildung zeigen. — An der Stelle, wo die Blumenkronröhre dem Fruchtknoten aufsitzt, befindet sich nicht selten eine kelchartige Bildung von verschiedengestaltigen Anhängseln (Pappus), bald unmittelbar auf dem Fruchtknotenrande, bald durch einen Fortsatz (Stielchen, Stipes) davon getrennt.

Die Blüthen nebst den oberen Theilen des Krautes sind oft reich an flüchtigen, stark riechenden Oelen; das der Kamille ist von blauer Farbe.

Diese Pflanzen sind fast alle krautig, nur in den Tropen kommen holzige von Baumeshöhe vor.

Die Wurzeln sind faserig, bisweilen knollig oder rübenartig (Schwarzwurz) und enthalten dann viel Inulin, — die Georginenknollen z. B. 12 p. Ct., die Erdbirn 3 p. Ct., wozu hier noch 15 p. Ct. zucker- und gummiartiger Substanzen kommen.

Eine höchst artenreiche Familie, wohl die stärkste von allen; man kennt über 9000 Arten aus 836 Gattungen, über alle Erdtheile verbreitet, dabei auch sehr häufig reich an Individuen). Wohl jede zehnte Species von Blüthenpflanzen gehört in diese Abtheilung.

Sect. 1. **Corymbiferen.** Blüthen alle röhrig, oder die des Randes zungenförmig; der Griffel oben (nicht weit vom Ende) verdickt, ein Knötchen tragend.

Aster sinensis, gem. Gartenaster. Beliebte Zierpflanze, aus China.

Tussilago. [Sy. Po. Sup.] Hauptkelch mit schwachem Außenkelche; Randblüthen zungenförmig, ganz.

T. Farfara, Huflattich; bitter und schleimig; offic.: Herba und Flores. Blüthen gelb; Schaft einblüthig, schuppig, früher als die Blätter erscheinend.

Bellis perennis [Syngenesia Polyga. Superfl.], gem. Gänseblümchen, durch Cultur etwas verändert als Zierpflanze in Gärten (Maßliebchen, Tausendschön).

Inula. [Sy. Pol Sup.] Staubkölbchen unten mit haarförmigem Anhängsel; Blüthenkopf mit Strahlenrand.

I. Helenium, gem. Alant. Blätter ungleich gesägt, unterseits filzig, herzeiförmig den Stengel umfassend. Die Wurzel officin., Alantw., Rad. Inulae s. Enulae campanae; enthält Helenin, eine Kampherart.

Dahlia variabilis s. superflua, Georgine, 1759 aus Mexico in Europa eingeführt; in vielen Farben und Formen in allen Gärten; meist ist die Mehrzahl der Blüthchen durch Wucherung der Krone auf Kosten der Stauborgane verändert.

Helianthus. [Sy. Po. Fru.] Hauptkelch geschindelt, Zungenblüthen geschlechtslos, Pappus meist aus 2 Spreublättchen bestehend.

H. tuberosus, aus Brasilien eingeführt. Der Knollen wegen als Viehfutter in Baden, Oesterreich und sonst angebaut (Topinambur, Erdapfel, Erdbirn, Jerusalem-Artischoke), für Menschen kaum genießbar; in unserm Klima nicht blühend.

Fig. 49, u. 87, C. *H. annuus*, gem. Sonnenblume, aus Peru, ein riesiges Sommergewächs, mit

Fig. 49.

herzförmigen, gesägten Blättern, welche am Stengel zerstreut sind. Zierpflanze, auch der ölreichen Früchte (sog. Samen) wegen angebaut. — Ebenso mitunter *Madia sativa* aus Chili.

Anacyclus [Sy. Po. Sup.], Kreisblume. Früchtchen beiderseits geflügelt, verkehrt herzförmig.

A. Officinarum Hayne, s. *Anthemis Pyrethrum*, L. Randblüthen außen purpurn angelaufen. Spreublättchen breit eiförmig, abwärts verschmälert. — Liefert die Speichelwurz, offic.: Rad. Pyréthri germanici s. communis. In Thüringen gebaut; vom Mittelmeer stammend.

Die in Südeuropa wilde Form: *Ana. Pyrethrum Schrad. s. Anthemis Pyr.*, L. hat mehrblüthige Stengel, ausdauernde Wurzeln und halb so große Blüthen. Sie liefert die offic.: Rad. Pyrethri romani veri, römischer, ächter, wahrer Bertram. Darin das scharf harzige Pyrethrin.

Fig. 49. Helianthus Annuus, Sonnenblume.

Anthemis. [Sy. Po. Sup.] Blüthenboden spreuig. Früchtchen gleichförmig.

A. nobilis, Romai, römische Kamille. Spreublättchen länglich, ohne Grannenspitze, seitlich und oben häutig; auf verlängert kegelförmigem Blüthenboden. — Offic.: Flor. Cham. romanae s. Chamaemeli nobilis. Aus Südeuropa.

Matricaria. [Sy. Po. Sup.] Receptaculum cavum, calvum, conicum.

M. Chamomilla, Kamille. Sehr gebräuchliches Hausmittel, zu Thee. Offic.: Herba et Flores Chamo. vulgaris s. Chamaemeli. Wichtiger Handelsartikel nach Amerika, wo sie nicht vorkommt.

Pyrethrum. [Sy. Po. Sup.] Hauptkelch mit am Rande trockenhäutigen, geschindelten Schuppen. Früchtchen oben mit häutigem Krönchen.

P. Parthenium Smith. (*s. Chrysanthemum Pa.* Pers., *s. Matric. Par.* L.), Mutterkraut, wahres Fieberkraut, Mattram, Matronenkraut. Blattfiederchen elliptisch, Zipfel etwas gezähnt. — Offic.: Herba cum Florib. Matricarie s. Parthenii, Herba febrifuga. — Auf Mauern.

Chrysanthemum sinense, beliebte Zierpflanze aus Ostasien; die Blüthen durch Cultur verändert.

Achillea [Sy. Po. Sup.] *Millefolium,* Schafgarbe, Schafrippe. Strahlenrand schmal, die Zungen der Randblümchen eiförmig, kurz; Blüthenboden spreuig. — Blätter im Umrisse lanzettlich, wiederholt gefiedert. — Offic.: Herba et Summitates Mill. Ueberall an Rainen.

A. nobilis, edle Schafgarbe. Blätter im Umrisse oval, Blüthe unrein weiß; sonst wie vorige. Offic.: Herba et Flor. Millefol. nobilis. — An steinigen Orten, seltener.

A. Ptarmica, Doran, Bertramkraut. Blätter lanzettlich, kahl, oberwärts tiefer gesägt als nach dem Grunde hin. Früher offic.: Rad. Pt. An Ufern.

Artemisia. [Sy. Po. Sup.] Köpfchen ohne augenfälligen Strahlenrand; Frucht ohne Pappus, oben mit kleinem Scheibchen.

A. Dracunculus, Estragon, Dragunbeifuß. Blätter kahl, lanzettlich. Gewürzpflanze in Gärten; aus Rußland.

A. Absinthium, gem. Wermuth. Blüthenboden zottig; unterste Blätter 3fach fiederspaltig mit stumpf lanzettlichen Zipfeln. Offic.: Herba et Summit Abs. Aus Südeuropa; häufig in Gärten cultivirt. Mit Branntwein angesetzt.

A. vulgaris, gem. Beifuß. Blätter vielspaltig, unterseits weißfilzig; Köpfchen eilänglich, filzig. Offic.: Rad. Herb. und Summit. Art.

A. Contra, glomerata und verwandte (meist aus Persien) liefern den Wurmsamen, offic.: Sem. Cinae s. Santonici.

A. Abrotanum, Stabwurz, Kampher- oder Citronenkraut; Halbstrauch, mit nickenden, fast kugeligen, graulichen Köpfchen; in Gärten oft gezogen. Aus Südeuropa.

Tanacetum [Sy. Po. Sup.] *vulgare,* Rainfarn. Hauptkelch dachziegelig, halbkugelig; Strahlenrand unmerklich, Blüthenboden nackt. — Blumen gelb, Blätter doppeltfiederspaltig mit gesägten Zipfeln. — Offic.: Herb. Flor. Sem. Tan. Ueberall an Wegrainen, Ufern 2c.

T. Balsamita (s. Pyrethrum Ba. s. Balsamita vulgaris), Frauenminze. Blätter eiförmig, ungetheilt. — Früher offic.: Herb. et Sem. Ba. s. Costi Hortorum; aus Südeuropa.

Helichrysum. [Sy. Po. Sup.] Randblümchen wenige, weiblich, nur Eine Reihe bildend. Blüthenboden nackt.

H. s. Gnaphalium arenarium, Sonnengold, Immortelle, gelbes Katzenpfötchen. Kraut weißfilzig. Hauptkelch hell-, citronen- oder orangegelb. — Zur Zierde in Zimmern, auf Gräbern u. s. w. Offic.: Flor. Stöchadis citrinae. Auf Sandboden.

Arnica. [Sy. Po. Sup.] Hauptkelch kurz walzlich, mit 2 Reihen von Blättchen. Randblüthen mit 5 Staubfadenresten.

A. montana, Johannisblume, Wohlverleih, Fallkraut. Blätter je zu zweien am Stengel gegenständig; Blüthen gelb, gewürzig riechend. Wichtiges Arzneimittel: Rd. Hb. Flor. Arn. Auf Wald- und Bergwiesen.

Sect. **Cynareen.** Blüthen meist alle röhrig, seltner die Randblüthen zungenförmig.

Calendula [Sy. Po. Nec.] *officinalis,* Ringelblume, Todtenblume. Randblüthen weiblich, zungenförmig, bringen kahnförmige Früchte; Mittelblüthen unvollkommen zwitterig, unfruchtbar. — Alle Früchte gekrümmt und weichstachelig. — Aus Südeuropa. Gemeine Zierpflanze in Bauerngärten. Offic.: Hb. Flor.

Centaurea. [Sy. Po. Fru.] Randblüthen geschlechtslos, mit schiefem Trichtersaume.

C. Cyanus, gem. Kornblume oder Cyane.

Fig. 50. *Echinops sphaerocephalus,* [Sy. P. Segregata] Kugeldistel.

Fig. 50.

Carthamus [Sy. Po. Aeq.] *tinctorius,* Saflor. Blüthchen röhrig, gleich, auf borstig-spreuigem Blüthenboden; Frucht ohne Pappus. — Blätter ungetheilt, Blüthen gelb. Einjährig. — Aus dem Orient. Liefert die Schminke „spanisch Roth" und einen Stoff zum Rothfärben der Seide (aus den Blüthen).

Cynara [Sy. Po. Aeq.] *Scólymus,* Artischoke. Blättchen des Hauptkelchs am Grunde fleischig, oben stumpf mit einer Stachelspitze. Köpfe faustgroß, Blätter fiederspaltig. — Der Blüthenboden und der fleischige Theil der Hüllschuppen ein Leckerbissen. Aus Südeuropa.

C. Cardunculus, Kardone. Blätter doppeltfiederspaltig und dornig; Blüthenköpfe 2—3 mal kleiner als vorhin; ihre Hüllschuppen meist mit nadelförmigen Stacheln geendet. — Die Mittelrippe der Blätter wird im Winter wie Selleri gegessen. Von Candia.

Silybum [Sy. Po. Aeq.] *Marianum,* Mariendistel. Staubfäden zu einer Röhre verschmolzen. — Blätter dornig, weiß gefleckt und geadert. Bisweilen als Zierpflanze gezogen. Die Früchte sonst offic.: Stechkörner, Sem. Cardui Mariae. Ebenso Hb. Rad.

Cnicus. [Sy. Po. Aeq.] Hüllschuppen eiförmig, fiederig-dornig mit starkem Enddorn. Früchtchen gestreift, Pappus mehrreihig, die innerste Reihe kürzer.

C. Benedictus DC. *s. Centaurea b.,* Cardobenedict, Bernhardinerkraut, Bitterdistel. Einjährig, Blätter spinnwebig, Blüthe gelb. — Offic.: Herba und Rad. Cardui ben. — Aus dem Orient.

Lappa (Arctium). [Sy. Po. Aeq.] Hüllblättchen hakig. Pappus haarig, kurz.

L. major. Die inneren Hüllblättchen grün.

L. minor s. Arctium Lappa Sow. Die inneren Hüllblättchen hakig, röthlich.

L. tomentosa s. Arct. Bardána Willd. Hauptkelch spinnwebig-wollig, seine innersten Blättchen mit geradem Spitzchen, roth. Alle drei offic.: Rad. Bardanae.

Cirsium [Sy. Po. Aeq.], Kratzdistel. Pappusstrahlen federig.

C. arvense, Ackerkratzdistel. Uebles Unkraut; doch jung auch Futterpflanze.

Serratula. [Sy. Po. Aeq.] Blüthchen röhrig, Blüthenboden borstig-spreuig.

S. tinctoria, Färberscharte, Gilbkraut. Köpfchen länglich, in Ebensträußen, purpurn. Staubfäden feingezähnt. — Wird zum Gelbfärben benutzt. — Auf Sumpf- und Waldboden häufig.

Sect. **Cichoraceen.** Alle Blüthen zungenförmig. — Sie führen Milchsaft.

Cichorium. [Sy. Po. Aeq.] Pappus spreuig, kurz. Hauptkelch doppelt, der äußere 5blätterig.

C. Intybus, Cichorie, Wegwart. Ausdauernd; obere Blätter lanzettlich. — Der Wurzel wegen angebaut: Hauptbestandtheil des „Deutschen Kaffes."

C. Endivia, Endivie, Bindsalat. Zweijährig; obere Blätter breit eiförmig mit herzförmigem Grunde. — Zu Salat und Gemüse cultivirt. — Aus Ostindien.

Fig. 50. Echinops sphaerocephalus. *a,* einzelne Blüthe mit ihrem besonderen Kelche.

Scorzonéra [Sy. Po. Aeq.] *hispanica*, Schwarzwurzel. (Scurzon span. f. Viper). Hauptkelch dachig. Früchte schnabellos, Pappusstrahlen federig. — Wurzel wenig nahrhaft; entb. 32 p. Ct. Wasser, 10 Schleim, 9 Stärke. — Aus Südeuropa.

Tragopógon. [Sy. Po. Aeq.] Pappusstrahlen federig. Hauptkelch einreihig, nicht dachziegelig.

T. pratensis, Bocksbart. Blüthen gelb, ihr Stiel oben kaum verdickt, die äußeren Früchtchen nicht länger als ihr fadenförmiger Schnabel.

T. porrifolius, Haferwurzel, franz. Salsifis blanc. Blüthen violett. — Beide werden der Wurzeln wegen angebaut, wie die Schwarzwurzel.

Lactúca. [Sy. Po. Aeq.] Früchte platt gedrückt, geschnäbelt, mit haarförmigen Pappusstrahlen.

L. sativa, Lattich, Gartensalat. Rispe flach. Einjährig.

L. Scariola, wilder Salat. Rispe pyramidenförmig, Blätter spitz, verdreht. Früchte oben flaumig. — Zweijährige Giftpflanze.

L. virósa, Giftlattich. Rispe pyramidenförmig, Blätter stumpf. Früchte oben kahl. — Der eingetrocknete Milchsaft offic.: Lactucarium s. Thridacium.

Taraxacum [Sy. Po. Aeq.] *officinale s. Leontodon Taraxacum*, Löwenzahn. Pappusstrahlen haarförmig, Früchtchen unter dem Schnabel rauh. Fruchtboden nackt. Offic.: Rad. Tar.

Fam. Lobeliaceen.

Krone unregelmäßig, oberständig, einblätterig; 5 Staubkölbchen zu einer Röhre verschmolzen; Frucht mehrsamig. Eine Narbe. — Kräuter mit milchigen, oft scharfen Säften, daher mehrere (besonders amerikanische) officinell:

Lobelia [Pent. Mong. od. Syng. Monga.] *syphilitica* und *inflàta.*

L. Érinus ein beliebtes, himmelblau blühendes Zierpflänzchen vom Cap.

Fam. Campanulaceen. Glockenblumenartige.

Krone regelmäßig oberständig; Staubkölbchen 5, meist frei; Griffel 1, mit 2—5 Narben. — Kapsel mehrfächerig.

Campánula [Pent. Mong.], Glockenblume. Der Fruchtboden oben mit einer flachen Scheibe bedeckt. Kapsel kreiselförmig, mit 3—5 Löchern aufspringend.

C. Rapúnculus, Glocken-Runzel. Blüthenstand eine kegelförmige, unregelmäßige Rispe mit am Grunde getheilten Aestchen. Wurzelblätter länglich verkehrt-eiförmig. — An Rainen. Beliebte Speise.

C. Medium, große Glockenblume. Gemeine Zierpflanze.

Jasione. [Pent. Mong.] Staubkölbchen zusammenhängend.

Phyteuma [Pent. Mong.], Rapunzel. Staubfäden unten verbreitert, die Staubkölbchen frei.

P. nigrum mit violettschwarzen, und

P. spicatum mit weißlichen Blüthenähren, in Laubwäldern gemein; beider Wurzeln liefern wild oder angebaut eine Art Rapunzel zu Salat oder Gemüse, von Radis-artigem Geschmack.

Fam. Stylidieen.

Die 2 Staubbeutel auf der plattenförmigen Narbe aufgewachsen. — Australische niedere Kräuter oder Halbsträucher.

Fam. Rubiaceen (Stellaten). Krappartige.

Krone regelmäßig, 4—5 spaltig; die Zipfel mit den Staubgefäßen. abwechselnd, in der Knospenlage klappig. Fruchtknoten 2 fächerig, mit 2 Narben und 2 aufrechten Samen. Blätter gegenständig zu 2 und mehr.

Coffèa [Pent. Mong.] *aràbica*, Kaffebaum. Blüthe weiß, wohlriechend, Frucht einer rothen Kirsche ähnlich, die 2 Samen von holzig festen Hüllen (2 Steinen) umgeben. — Die Samen (sog. Bohnen) haben ein sehr großes Eiweiß von hornartiger Beschaffenheit, mit tiefen Klüften; seitwärts nach oben sitzt der kleine Keim. Diese Samen sind reich an fettem Oel (12 p. Ct.) und Zucker (8 p. Ct.), ferner an Kaffëin oder Theïn, welches sogar in den Blättern noch reichlicher enthalten ist;

F.15,P.Q

daher diese als gutes Theesurrogat dienen. Durch die Röstung entwickeln sich aus jenen Substanzen, sowie aus dem Käsestoff, der Kaffesäure und der Kaffegerbsäure dieser Samen die bitteren und brenzlichen Stoffe, welchen der Kaffee seinen Wohlgeruch sowie seine Wirkung auf Blut und Nerven verdankt. Das Kaffëin (bis 1 p. Ct.) wird dabei zum großen Theile verflüchtigt.

Diese wichtige Pflanze wurde um die Mitte des 15. Jahrhunderts aus ihrem Vaterlande — dem tropischen Ostafrika — in Arabien eingeführt und von da durch alle Tropengegenden verbreitet (am meisten liefert Brasilien und Java); auch an den wärmsten Küstenstrichen von Südspanien gedeiht sie noch gut. Das Kaffetrinken wurde während des 17. Jahrhunderts von Constantinopel nach Venedig, Marseille, Paris verbreitet, und beschäftigt gegenwärtig einen sehr großen Theil des Welthandels. Im Jahre 1840 betrug die Consumtion im Zollverein 2 Pfund 11 Loth auf den Kopf. — Ein Theil der Nahrungsstoffe (Käse- und Eiweißstoff) bleibt im „Satze" unbenutzt zurück; Zusatz von einer Messerspitze voll Soda zum Wasser läßt aus dem Kaffepulver eine größere Menge Substanz auflösen. Feines Pulvern begünstigt dieß noch mechanisch; schwaches Rösten (hellbraun) hat ebenfalls den Erfolg, daß eine größere Menge der Kaffesubstanzen in den Aufguß übergeht. — Die Wirkung des Kaffe's ist aufregend, dem Wein ähnlich, aber merkwürdiger Weise (und unerklärt) ohne Ermüdung zu hinterlassen; daher so beliebt gegen die bei der Verdauung des Mittagessens gewöhnlich eintretende geistige Abspannung; ebenso als künstliches Mittel, um sich wach zu erhalten. Ferner hat der Kaffe, wie der Branntwein, die Wirkung, den Stoffumsatz zu verlangsamen, daher er den Werth geringer Nahrungsmittel erhöht und das Zehren am vorhandenen Kapital der Kräfte verzögert. Diese Wirkungen werden durch die beim Rösten entstehenden brenzlichen Producte hervorgebracht, und können daher sehr wohl durch Surrogate ersetzt werden. (Das Kaffëin geht beim Rösten größtentheils durch Verflüchtigen verloren, und doch wird nirgends der Kaffe ungeröstet verzehrt. Uebrigens ist die Wirkung des Kaffëins eine ganz ähnliche, doch erst in großer Gabe). — Nach Payen enthält eine Mischung von gleichen Theilen Kaffe und Milch 3 mal mehr Nahrungsstoffe, als gewöhnliche Fleischbrühe.

Rubia [Tetrn. Mong.], Färberröthe. Krone gelb, 4spaltig, radförmig, Frucht eine Beere.

Fig. 51. ***R. tinctorum***, Krapp. Aus Südeuropa. Die ausdauernde Wurzel dieser Pflanze

Fig. 51.

(der sog. Krapp) ist ein sehr geschätztes Farbmaterial, welches zumal in Frankreich zum Rothfärben der Beinkleider der Soldaten gebraucht wird. Der Anbau, früher auch

Fig. 51. Rubia tinctorum, Krapp.

am Mittelrheine nicht selten, ist in vielen Ländern Europa's verbreitet. Die färbenden Substanzen sind u. a. das rothe Alizarin und Purpurin, beide krystallisirbar.

Aspérula [Tetrn. Mong.], Waldmeister. Krone röhrig-trichterförmig mit abstehenden Zipfeln; Kelchrand ohne Zipfel, daher die Blüthe eigentlich unvollständig.

A. odorata, wohlriechender Waldmeister. Blüthe weiß, Frucht hakig-borstig. — In Buchwäldern. Beliebt zur Bereitung des Maiweines; enthält Cumarin.

Gálium [Tetrn. Mong.], Labkraut. Krone radförmig flach, Frucht zweiknotig, trocken (Doppelnuß).

G. verum, gem. Labkraut, Frauen-Bettstroh. Wird angeblich mitunter statt des Labmagens vom Kalbe der Milch zur Beförderung der Gerinnung zugesetzt; daher der Name.

Fam. Cinchoneen.

Kapsel mit vielen Samen, zweifächerig; Holzpflanzen, im Uebrigen wie die vorigen.

Cinchona [Pent. Mong.] *Calsisaya* Wedell, *glandulifera*, *scrobiculata*, und andere Arten sind hohe, vereinzelt in den Urwäldern der Cordilleras von Bolivia in Südwest-Amerika vorkommende Bäume, wo sie zwischen 5000 und 9000 Fuß über dem Meere angetroffen werden; aber nirgends sehr zahlreich sind. Ihre Rinde liefert eines der werthvollsten Arzneimittel und ist durch einen Gehalt von 4 Alkaloiden ausgezeichnet, unter welchen zumal das Chinin (zu ½ bis 3 p. Ct. nach Reichardt) gegen Wechselfieber u. dgl. sehr häufig angewandt wird. In England allein wurden im Jahre 1844: 236,880 Pfd. Rinde eingeführt. Daher die fortwährende Zunahme des Preißes mit der Verminderung der Bäume.

Richardsonia scabra, in Mittelamerika; daher Radix Ipecacuanhae undulatae s. farinosae, spanische Brechwurzel. Enhält das Alkaloid Emetin.

Cephaëlis [Pent. Mong.] *Ipecacuanha* in Brasilien, liefert die offic. wahre Brechwurzel, Rad. Ipec. fuscae s. griseae s. annulatae. — *Ronabea emetica* Rich. (*s. Psychotria em.* L. fil.) in Peru und Neu-Granada lief. die offic. Rad. Ipec. nigrae s. striatae. — *Chiococca anguifuga* Mart. *s. racemosa* Humb. et Bonpl. in Brasilien lief. die offic. Kainkawurzel, Rad. Caincae. — *Nauclea Gambir* Hunt. *s. Uncaria Gamb.* Roxb. in Ostindien lief. eine Art Katechu.

Fam. Lonicereen (Caprifoliaceen). Geisblattartige.

Blüthe oberständig, in der Knospenlage dachig, Staubgefäße frei, in der Röhre der Blumenkrone eingefügt. Fruchtknoten 2—5 fächerig, Fächer mit 1 oder einigen hängenden Eichen. Blätter gegenständig. Frucht meist beerenartig.

Adóxa [Oct. Tetrg.] *moschatéllina*, Bisamkraut. Blüthen halb oberständig; die seitenständigen mit 10 Staubgefäßen und 5 Kronzipfeln; die endständigen mit 8 und 4.

Sambucus [Pent. Trig.], Hollunder. Blüthe radförmig, die Zipfel zuletzt rückwärtsgebogen; Beere 3—5 samig.

S. nigra, schwarzer Hollunder, Flieder. Trugdolde mit 5 Hauptästen. — Die Blüthen ein wichtiger offic. Thee, schweißtreibend, frisch in Pfannkuchen verbacken ein Leckerbissen; — die Beeren schwarz, selten weiß, grün; zu Muß oder Suppen, auch offic.: Roob Sambuci.

S. racemosa, Traubenhollunder. Grün blühend, mit rothen Beeren.

S. Ebulus, Attich. Ebenstrauß mit 3 Hauptästen; Stengel krautig. — Kraut giftig; die Blumen zu Thee benutzt.

Viburnum. [Pent. Trig.] Blüthe radförmig, etwas röhrig; Beere einsamig. Sträucher.

V. Tinus, immergrüner Schneeball. Zierpflanze bei uns in Zimmern, in England (Laurestine genannt) wie Epheu zur Bekleidung der Mauern u. s. w. Aus Südeuropa.

V. Opulus, Schwelkenbaum, Wasserhollunder. Blätter 3—5 lappig; Randblüthen geschlechtslos. — Die Beeren schädlich.

Eine Var. *sterilis*, Schneeballenbaum. In Gärten einfach und gefüllt: *roseum.*

Symphoricarpos (s. Symphoria) racemosa, Schneebeere, aus Nordamerika. In Gärten gemein. F. 90, A.

Lonicera [Pent. Mong.], Geisblatt. Blüthe röhrig, Saum unregelmäßig 5lappig; Beere einzeln oder je zwei mit einander verschmolzen; 2—3fächerig, mehrsamig.

L. Caprifolium, gemeines Geisblatt, Jelängerjelieber; zu Laubhütten in Gärten beliebt.

L. Xylósteum, Heckenkirsche, Hundskirsche. Blüthen blaßgelb; je 2 am Grunde verschmolzen, fast so lang als der Blüthenstiel. Beeren roth, giftig.

Diervilla canadensis in Nordamerika, offic.: Stipites D.

Linnaea [Didy. Ang.], ein zartes Kräutchen mit weißröthlichen Blüthen, in Norddeutschland und den Alpen vorkommend, ist des großen Linné Andenken geweiht.

Fam. Jasmineen.

Tropische Sträucher, durch den Wohlgeruch ihrer Blumen ausgezeichnet. Das Jasminöl, Oleum Jasmini, kommt von *Jasminum grandiflórum* in Ostindien.

Fam. Oleaceen. Oelbaumartige.

Krone regelmäßig, — bisweilen auch ganz fehlend —, in der Knospenlage klappig, viertheilig; Staubgefäße 2; Fruchtknoten zweifächerig, Fächer mit je 2 hängenden Eiern. Holzpflanzen.

Olea [Dian. Mong.], Steinfrucht (Olive) mit ölhaltigem Fruchtfleische, 1—2samig.

Fig. 52. *O. europaea*, gem. Oelbaum. In Italien, Spanien, Südfrankreich, spärlich bis

Fig. 52.

Fig. 52. Olea europaea, Oelbaum.

zum Genfersee angebaut; wird ein starker Baum mit unscheinbaren, graugrünen, weidenähnlichen Blättern, wodurch er nicht eben zur Verschönerung der Landschaft beiträgt. Schon die Bibel nennt das Blatt der Olive. — Die Frucht liefert das Oliven-, Baum- oder Provenceröl, einen wichtigen Handelsartikel*); wird auch wohl mit etwas Salz eingemacht genossen.

Ligustrum [Dian. Mong.], Hartriegel. Beere mit 4 Samen.

L. vulgare, gem. Rainweide. Hartes Holz zu Dreharbeiten u. dgl.

Syringa [Dian. Mong.], Nägelchen, Lilak. Frucht eine Kapsel.

S. vulgaris, gem. Nägelchen, spanischer Flieder. Blätter herzförmig, zugespitzt. Auf ihnen und einigen verwandten Pflanzen kommen vorzugsweise die für die Arzneikunde so wichtigen sog. spanischen Fliegen (Cantharides) vor. Von Siebenbürgen bis Persien verbreitet; bei uns beliebte Zierpflanze mit weißer oder lilafarbiger Blüthe: ebenso:

C. persica. Blätter lanzettlich, Zweige ruthenförmig; und

Fig. 53.

Fig. 53. Fraxinus excelsior, Esche.

*) In Griechenland z. B. kommt auf 6 Theile Ackerlandes 1 mit Oliven.

S. chinensis. Blätter eilanzettlich.

Fràxinus [Dian. Mong. od. Polyg. Diö.], Esche. Frucht eine einflügelige, fast zungenförmige Nuß.

Fig. 53. *F. excelsior,* gem. Esche. Blumenblätter fehlend. Treffliches Bauholz.

F. Ornus (s. Ornus europaea) und *O. rotundifolia,* Blumen- oder Mannaesche in Südeuropa, schwitzt aus dem angeritzten Stamme die Manna aus; enthält Mannit (Fraxinin).

Fam. Apocyneen. Hundstodartige.

Blumenkrone 5 spaltig, oft mit Anhängseln, vor dem Oeffnen gedreht. Staubgefäße 5; Fruchtknoten einer, in 2 Früchte auswachsend, mit einem Griffel und einer Narbe; vielsamig. Staubkölbchen der Narbe anliegend. Meist milchende Kräuter.

Apòcynum [Pent. Dig.], Hundstod. Blumenkrone mit 5 Spitzchen (als Nebenkrone) am Grunde der Röhre.

A. androsaemifolium, Fliegenfänger. Die Blüthe hellrosenfarbig; die Staubgefäße sind reizbar, haschen die Fliegen an Kopf oder Beinen. Aus Nordamerika, in Gärten gezogen.

Vinca [Pent. Mong.], Immergrün, Sinngrün. Kronzipfel schief abgeschnitten, tellerförmig; Schlund der Krone nackt.

V. minor, gem. Immergrün. Die oberen Blätter lanzettlich, mit schmalem Grunde. — In Wäldern, Hecken nicht selten. Bringt fast niemals Frucht. Sinnbild der Jungfräulichkeit.

Nerium [Pent. Mong.], Oleander. Blume trichterförmig, der Schlund mit zerschlitzten Nebenkronzipfeln.

N. Oleander, gem. Oleander. Beliebte Zierpflanze in den Zimmern, aus Italien und Griechenland.

Tabernaemontana utilis, der Kuhbaum, in Südamerika; liefert eine von den Wilden als Nahrungsmittel geschätzte Milch; *Siphonia elastica s. Urceola elastica* in Sumatra: ostindisches Kautschuck (Federharz).

Fam. Loganiaceen.

Durch Gehalt an Alkaloiden (Strychnin und Brucin) ausgezeichnete Familie. Dahin gehört

Strychnos nux vomica in Coromandel, deren Samen unter dem Namen Krähenaugen oder Brechnüsse bekannt und officinell sind. Merkwürdig ist, daß der Organismus auch an dieses furchtbare Gift sich einigermaßen gewöhnen kann. Es gibt nämlich Menschen von sehr heruntergekommener Constitution, welche sich dieses Mittels zur Belebung und Stärkung bedienen und es allmählich (nach A. Gibson) bis auf zwei Samen auf den Tag bringen. — *St. toxifera* liefert den Wilden von Guyana ein Pfeilgift: Wurali oder Urari. Von *Ignatia amara* auf den Philippinen kommen die offic. Fabae St. Ignatii s. febrifugae.

Fam. Asclepiadeen. Seidenpflanzenartige.

Blume 5theilig, mit Nebenkrone, die Staubkölbchen bilden eine kurze, häutige Röhre, in deren Wand 10 Fächer befindlich sind; aus diesen dringen die gelben, wachsartige Massen bildenden Pollenkörper hervor, (wobei sie mit einem stielartigen kleinen Fortsatze an den 5 Drüsen kleben bleiben, welche an den Ecken der 5 kantigen, großen Narbe befindlich sind). — Fruchtknoten einer, allmählich in 2 Früchte auseinander wachsend. Samenträger an der Bauchnaht. Eier zahlreich, anfangs sitzend, später (als Samen) durch einen am Nabel entstehenden Haarschopf weiter zurückgeschoben.

Asclepias [Pent. Dig.] *syriaca,* syrische Seidenpflanze. Die Schossen werden in Canada wie Spargeln gegessen; die Samenwolle zu Bettkissen benutzt. Auch der Bast des Stengels läßt sich wie Hanf verarbeiten. Aus Nordamerika, in Gärten.

Cyanchum [Pent. Dig. od. Monadl. Pentd.], Hundswürger.

C. s. Asclepias Vincetòxicum, gem. Schwalben- oder Giftwurz. Blüthe weißlich; Blätter eiförmig, spitz, gegenständig. Die Wurzel war früher unter dem Namen Radix Hirundinariae officinell.

Stapélia. Blattlos, fleischig; in Afrika; von Gestalt den Cactus ähnlich. Die Blüthen mitunter von so auffallendem Aasgeruch, daß selbst die Schmeißfliegen dadurch getäuscht werden und ihre Eier darauf legen.

Hin und wieder werden noch in der Officin gebraucht: *Calótropis procéra* in Ostindien, die wahre Mudarwurzel, Rad. Mudaris; von *C. gigantea s. Aclepias gig.* die Rad. Mud. giganteae. Die Blätter von *Cynanchum Arghel* in Aegypten werden unter die Senna gemischt.

Fam. Gentianeen. Enzianartige.

Krone meist regelmäßig 5theilig, in der Knospe gedreht, nach dem Blühen vertrocknet sitzen bleibend. Staubgefäße mit den Kronzipfeln abwechselnd, von gleicher Zahl. — Fruchtknoten einer, aus 2 Carpellblättern gebildet, mit 2 wandständigen Samenträgern; oder (durch tieferes Hineinwachsen der Fruchtblattränder) 2fächerig, der Sammenträger alsdann mittelpunktständig; vielsamig. Durch Bitterstoffe ausgezeichnet, liefern mehrfach geschätzte Arzneimittel.

Gentiana [Pent. Dig.], Enzian. Röhre der Blumenkrone walzlich bis glockig; Narben 2, Frucht eine einfächerige Kapsel. — Kräuter mit gegenständigen, ganzrandigen Blättern; zumal auf den Hochgebirgen sehr verbreitet und eine wahre Zierde dieser Gegenden.

G. acaulis. Blüthe groß, bis 2 Zoll lang, tiefblau. Als Zierpflanze öfter in Gärten gezogen.

G. verna, Frühlingsenzian. Selten in Deutschland, auf den Alpen verbreitet; eine der ersten und schönsten Frühlingspflanzen.

G. lutea, gelber Enzian. Kelch halbirt, Blüthe 5theilig, der Saum radförmig, gelb. — In der westlichen Schweiz und auf den höheren Vogesen sehr verbreitet. Die Wurzel officinell: Rad. Gent. rubrae, großer Enzian, Bitterwurz, Fieberwurz.

G. purpurea. Staubkölbchen verwachsen, Blüthe außen purpurn, mit gelber Röhre. Mehr der südlichen Schweiz angehörig. Daher Rad. Gent. purp. s. Cursutae. Die Wurzeln dieser beiden letzteren Arten werden von armen Leuten im Hochgebirg aufgesucht, und aus dem wässerigen Auszug derselben vermittelst einer Gährung und Destillation ein Branntwein, das sog. Enzianwasser, dargestellt.

G. pannonica, rother oder ungarischer Enzian. Kelch glockig, mit zurückgekrümmten Zähnen; Blüthe schwarzpurpurn punktirt. — Von Tyrol durch Oesterreich verbreitet. Wird oft statt der G. lutea angewandt.

Ebenso *G. punctata.* Kelch glockig, mit aufrechten Zähnen; Blüthe hellgelb, meist schwarzpurpurn punktirt.

G. cruciata, kreuzblätteriger Enzian. Blüthe 4spaltig, blauviolett; Blätter am Grunde scheidig den Stengel umfassend. — Früher gegen die Hundwuth gebräuchlich: Kreuzwurz, Engelwurz, Rad. Gentianae minoris. — Nicht häufig.

Menyanthes [Pent. Mong.], Zottenblume, Fieberklee. Blume trichterförmig, der Saum mit zarten Fäserchen auf der Innenseite reichlich bekleidet. Narbe 1, ungetheilt.

M. trifoliata, gem. Fieberklee. Die Blätter gedreiet. — Offic.: Hb. Trifolii fibrini. Nicht selten an sumpfigen Stellen.

Erythraea [Pent. Mong.], Tausendgüldenkraut. Krone röhrig, Saum abgeflacht; die Staubkölbchen nach dem Verblühen spiralig verdreht.

E. s. Chirònia Centaurium, gem. Tausendgüldenkraut, rother Aurin. Blätter eilänglich; Blüthen mit ovalen Zipfeln, fleischroth, in gleichhohem Ebenstrauße. — An lichten Waldstellen. Offic.: Herba s. Summitates Centaurii minoris.

Fam. Labiaten, Lippenblumen.

Kelch und Krone einblätterig, meist unregelmäßig, symmetrisch, oft lippig gespalten. Staubgefäße (2 oder meist) 4, davon 2 länger; Fruchtknoten 4, zu Nüßchen sich ausbildend; dazwischen 1 Griffel. — Kräuter, Blätter zu je 2 am Stengel gegenständig, durch reichlichen Gehalt an flüchtigem Oele ausgezeichnet; auch in den Kanten des viereckigen Stengels befinden sich große Oelgänge. Die Blumen stehen in Wirteln, bald einzeln

sitzend, bald in kleine, flache Trugdolden vereinigt. — Sie haben ihre größte Artenzahl am Mittelmeer. Reich an Gewürz- und Arzneipflanzen.

[Alle zur Didynamia Angiospermia gehörig; mit Ausnahme von Rosmarinus, Salvia, Lycopus; bisweilen auch polygamisch.]

Sect. **Ocymoideen.** Blumenkrone zweilippig, Staubkölbchen nierenförmig, einfächerig, zuletzt ein flaches Tellerchen darstellend.

Ocymum. Obere Kronlippe 4spaltig, untere ungetheilt.

O. Basilicum, Basilienkraut. Blätter gestielt, eilänglich, wohlriechend; Blüthe weiß-röthlich, Kelch braunroth. — Eine kleine Varietät ist das *O. minimum.* Aus dem Orient; oft in Töpfen gezogen als Gewürz zu Bratensaucen u. dgl.

Lavandula. Obere Kronlippe 2spaltig, untere 3spaltig.

L. vera DC. *s. angustifolia* Mönch., ächter Lavendel. Oberste (blüthenständige) Blätter ei-rautenförmig, zugespitzt; Deckblättchen fast fehlend. — Offic.: Flores Lav.

L. Spica DC., italienischer Lavendel, deutsche Narde. Oberste Blätter lanzettlich-lineal; unter den Blüthen lineal-pfriemliche Deckblättchen, welche kürzer als die Kelche sind. — Lief. das Spiköl. Aus Südeuropa.

Sect. **Menthoideen.** Blumenkrone fast glockig oder trichterförmig. Staubkölbchen mit zwei beim Aufplatzen zusammenfließenden Ritzen.

Mentha. Krone fast regelmäßig 5spaltig.

M. Pulegium s. Pulegium vulgare, Poleyminze, Flohkraut. Sonst offic.: Hb. s. Summit. Pulegii (regalis).

M. piperita L., Pfefferminze. Aehren länglich, stumpf, gleichdick, unten unterbrochen. Blätter kahl, gestielt, eilänglich, spitz; Kelch kahl. — Als Arznei und Hausmittel hochgeschätzt, zumal als Thee (offic.: Folia M. pip.).

M. crispa L., Krauseminze. Nach Koch eine Spielart der vorigen mit eiförmigen, blasig-runzeligen, am Rande krausen, eingeschnitten-gezähnten Blättern. — Offic.: Folia M. cr.

M. viridis L., grüne oder römische Minze. Aehren lineal-spitz, Blätter fast sitzend, eilänglich, gezähnt-gesägt, fast kahl. Deckblättchen lineal-pfriemlich. (Nach Koch Varietät von *M. sylvestris*). Offic.: Hb. M. acutae s. romanae s. vulgaris s. sativae s. Menthastri.

Pogostemon Patchouly (nach andern Arten von *Coleus s. Plectranthus*) liefern das bei den Eingeborenen so über die Maßen gebräuchliche Riechmittel Patchouly aus Ostindien.

Sect. **Monardeen.** Krone zweilippig, zwei Staubgefäße mit einfächerigem Kölbchen.

Rosmarinus. [Diand. Mong.] Jeder Staubfaden mit einem rückwärtsgerichteten Zahne.

R. officinalis. Blüthe bläulich, Blätter schmal, immergrün. Offic.: Folia Rorismarinii. Aus Italien.

Salvia. [Diand. Mong.] Der Staubfaden trägt schlagbaumartig einen schiefen Balken (das Connectiv), an dessen unterem Ende ein verkümmertes, läppchenförmiges
T. 9, F. Kölbchenfach sich befindet.

S. officinalis, ächter Salbei. Halbstrauch. Blätter graufilzig, eilanzettlich, gekerbt. Kelchzähne dornig-begrannt. — Aus Südeuropa. Von jeher hochgeschätzt als Arzneimittel (offic.: Folia Salviae), doch sagt schon ein alter Doctorenspruch: Cur moritur homo cui crescit Salvia in horto? — Contra vim mortis non est medicamen in hortis.

S. pratensis, Wiesensalbei. Krautig, oberwärts klebrig-behaart. — Blüthe blau, rosa oder weiß; Blätter doppelt gekerbt, herzförmig-stengelumfassend. Ausdauerndes Kraut auf Wiesen.

Sect. **Satureineen.** Die Staubkölbchenfächer sind schief seitwärts an ein quer verbreitertes Connectiv befestigt.

Origanum, Doste.

O. smyrnaeum und *crèticum* im Orient lief. das spanische Hopfenöl, Ol. or. cretici Off.

O. Majorana, Gartenmajoran, Wurstkraut. Kelch einseitig aufgeschlitzt. — Deckblätter gefurcht, Blätter graufilzig. Blüthe weiß. Aus Südeuropa; sonst offic.: Hb. Maj. s. Sampsuchi; als Wurstgewürz beliebt.

Thymus. Kelch 2lippig, Blüthen purpurn.

T. vulgaris, gem. oder Gartenthymian. Blättchen mit umgerolltem Rande. —

Kleiner Halbstrauch. Als Gewürz beliebt und officinell: Herba Thymi. — Aus Südeuropa.

T. Serpyllum, wilder Quendel. Blätter flach, stumpf. Offic.: Herba Serpylli. Sehr verbreitet.

Satureia. Staubfäden oben zusammenneigend. Kelch 5zähnig, röhrig-glockig, nicht lippig.

S. hortensis, Pfeffer-, Bohnen-, Wurstkraut. Blätter lineallanzettlich, ohne Stachelspitze. — Blüthe lila. Aus Südeuropa. Beliebtes Gewürz.

Sect. **Melissineen.** Die 2 Fächer der Staubkölbchen sind an der Spitze zusammengefügt, abwärts spreizend, und springen mit einer in einander fließenden Längsritze auf.

Melissa. Staubfäden obenhin zusammenneigend.

M. officinalis, ächte oder Citronenmelisse. Blüthenquirle halbirt, einseitig; Blüthe gelb-weiß. Blätter ei-herzförmig. Offic.: Folia M. (citratae s. romanae s. Citronellae). Aus Südeuropa.

Hyssópus. Staubfäden bis an's Ende auseinander weichend.

H. officinalis, Ysop. Blüthe blau oder purpurn. Aus Südeuropa. Sonst offic.

Sect. **Nepeteen.** Staubgefäße unter der Oberlippe nahe bei einander und gleichlaufend, die 2 oberen (inneren oder hinteren) länger als die 2 andern.

Glechóma. Staubkölbchen in's Kreuz gestellt.

G. hederàceum, Gundermann.

Népeta Catària, Katzenminze.

Sect. **Stachydeen.** Staubgefäße wie vorhin, aber die unteren (äußeren) sind gewöhnlich länger.

Leonurus lanatus in Sibirien; offic.: Herba Ballotae lanatae.

Galeopsis ochroleuca s. grandiflòra. Kelchzähne die Mitte der Blumenkrone an Länge überragend. Blüthe weißgelb oder röthlich. Auf Aeckern nicht selten; liefert die Lieber'schen oder Zehrungskräuter, sog. Blankenheimer Thee.

Marrubium. Nüsse oben abgestutzt.

M. vulgare, gem. Andorn, Lungenkraut. Kelch mit 10 Zähnen, Blüthe weiß, Blätter stark weißfilzig. Offic.: Herba M.

Stachys. Kelch 5zähnig, die seitlichen Staubgefäße zuletzt nach außen hin verdreht; Blumenkronröhre inwendig mit einer aus Haaren bestehenden Leiste. Nüsse oben abgerundet.

S. palustris, Sumpfziest. Blüthe purpurn, je 6—12 im Quirl. Obere Blätter halb stengelumfassend. — Häufig auf feuchten Aeckern. Die Wurzel treibt Ausläufer mit Knollen, welche gegessen werden können.

Betònica. Staubfäden gleichlaufend; Kronröhre ohne Haarleiste.

B. officinalis, gem. Betonie. Blätter am Grunde herzförmig. — Kelch aderlos, Staubgefäße kürzer, als die halbe Oberlippe. Blüthe purpurn. Offic.: Rad. Hb. Bet. An lichten Waldstellen.

Lamium, Taubnessel. Nüsse dreieckig.

Sect. **Scutellarieen.** Kelch zweilippig, im fruchttragenden Zustande geschlossen.

Scutellaria, Schildkraut. Fruchtkelch mit schildförmigem Anhängsel.

S. galericulàta, Fieberkraut. Sonst offic.: Herba Tertianariae s. Trientalis.

Sect. **Prasieen.** Die Früchte nicht nuß- sondern steinfruchtartig.

Sect. **Ajugoideen.** Oberlippe fast fehlend, daher die Blüthe einlippig. Nüsse netzig-runzelig.

Ajuga. Eine querlaufende Haarleiste in der Röhre der Blumenkrone.

Teucrium Marum, am Mittelmeer: liefert das Amberkraut, Mastixkraut, Herb. Mari veri s. Cyriaci.

Fam. Verbenaceen.

Blüthe fast lippig oder symmetrisch 5theilig, mit 4 Staubgefäßen. Fruchtknoten 4fächerig, der Griffel an der Spitze.

Verbèna. [Didy. Ang.] Die reife Frucht in 4 Nüßchen zerfallend.

V. officinalis, gem. Eisenkraut, Eisenhart; bei den alten Römern und Galliern eine beim Gottesdienste sehr wichtige Pflanze. Sonst offic.: Hb. V. off.

V. Melindres s. chamaedrifolia, aus Buenos Ayres; beliebte Zierpflanze in Gärten.

Clerodendron s. Volkameria fragrans aus Japan, wohlriechender Zierstrauch in Zimmern.

Fam. Asperifolien oder Boragineen.

Krone regelmäßig, 5theilig, Staubgefäße 5, Griffel 1, Narbe 1, Früchte 4 (Nüsse). — Kräuter mit wechselständigen, meist rauhhaarigen Blättern, runden Stengeln, spiralig gebogenen Blüthenzweigen, wässerigen, nicht narkotischen Säften. (Alle zur Pentand. Monogynia gehörig.)

Sect. **Heliotropeen.** 1 Fruchtknoten, bei der Reife in 4 Nüsse zerfallend.

Heliotropium peruvianum, aus Peru; beliebte Zimmerpflanze mit vortrefflich riechenden, lilafarbigen Blumen.

Sect. **Cynoglosseen.** Nüsse 4, an den bleibenden Griffel unten seitlich angewachsen.

Cynoglossum, Hundszunge. Nüsse niedergedrückt, weichstachelig. — Krone trichterförmig mit 5 länglichen Nebenkronlappen.

C. officinale, gem. Hundszunge, Liebäuglein, Venusfinger. Blätter weichfilzig, graulich. — Nüsse berandet. Blüthe roth-violett, oder weiß-purpurn bunt. Sonst offic.: Hb. Cyn. majoris. An steinigen Orten.

Echinospermum, Igelsame. Nüsse 3eckig, am Rande weichstachelig.

Omphalòdes. Nüsse mit einem häutigen Rande umgeben, tief beckenförmig.

O. verna, zahmes Vergißmeinnicht; blüht himmelblau, gleichzeitig mit den Veilchen, in unsern Gärten als beliebte Zierpflanze.

Sect. **Anchuseen.** Vier aufrechte Nüsse, vom Griffel frei, am Grunde ausgehöhlt.

Anchúsa, Ochsenzunge. Kronsaum vertieft, auf scharf abgesetztem Rohre; im Schlunde mit stumpfen Deckklappen.

A. officinalis, gem. Ochsenzunge. Blätter steifhaarig: Deckblätter unter den Blüthen; diese dunkelblau, violett, fleischroth oder weiß. Auf unbebauten Stellen. Sonst offic.: Rad. Herb. Flor. Buglossi.

A. s. Baphorhiza tinctoria in Südeuropa. Daher die unächte offic. Alkannawurzel, Orcanette; zum Rothfärben von Salben und Wein benutzt.

Borago, Boretsch. Krone radförmig, flach, mit ausgerandeten, kurzen Deckklappen.

B. officinalis, gem. Boretsch. Blüthe hellblau. Die Blätter als Gewürz zum Salat benutzt.

Lycopsis, Krummhals. Krone trichterförmig, die Röhre gekrümmt.

Symphytum. Krone keulenförmig, durch 5 zusammengeneigte, spitze Deckklappen innen verschlossen.

S. officinale, Beinwell. Staubkölbchen länger als ihr Faden; Blätter herablaufend. — Blüthe gelblichweiß, oder hellviolett: Var. *patens.* Sonst offic.: Rad. S. s. Consólidae majoris, Wallwurzel, Schwarzwurzel.

Sect. **Lithospermeen.** Wie vorhin, aber die Nüsse unten platt oder erhaben.

Èchium, Natterkopf, Bienensaug. Krone trichterig-glockig, ohne Deckklappen. Staubkölbchen eiförmig, frei.

E. vulgare, gem. Bienensaug. Nach Loudon's Ansicht „vielleicht die schönste unter den europäischen Pflanzen". Auf trocknen Aeckern, Mauerschutt nicht selten.

Pulmonaria, Lungenkraut. Kelch 5zähnig. Krone trichterförmig, im Schlunde mit 5 gebogenen Haarlinien besetzt.

P. officinalis, gem. Lungenkraut, blaue Schlüsselblume. Herzförmige Blätter an den nicht blühenden Pflanzen. — Blüthe purpurn, dann violett. Sonst offic.: Herb. Pul. maculosae. In Wäldern.

Lithospermum, Steinsame. Kelch 5theilig; Schlund der Krone durch 5 behaarte, herablaufende Falten etwas verengt.

L. purpureo-coeruleum. Blüthe roth-azurblau; seltene Waldpflanze.

L. officinale. Blüthe grünlich weiß, Nüsse glatt. Sonst offic.: Sem. Li. off. s. Milii Solis, Steinsame, Meerhirse.

Myosòtis, Mäuseohr. Krone radförmig, Deckklappen stumpf, kurz, ziemlich kahl, den Eingang verdeckend.

M. palustris, Vergißmeinnicht. Stengel kantig; Griffel fast so lang als die Kelchröhre.

M. azòrica, mit tief himmelblauer Blüthe; von den Azoren. Zierpflanze.

Fam. Convolvulaceen. Windenartige.

Krone regelmäßig, 4—5zipfelig, am röhrigen Grunde die Staubgefäße tragend. Fruchtknoten mit 2—4 (je 1—2 eigen) Fächern. — Stengel

meist windend. Die Wurzeln oft dick, knollig, und bald eßbar, wie bei der süßen Batate,

Ipomoea Batatas, (nach welcher die Engländer unsere Kartoffel Potato benannten), in Spanien und in tropischen Gegenden; — bald mit scharfwirkenden, harzartigen Stoffen versehen, wie bei der mexicanischen Jalapenwinde (*Ipomoea Schiedeana s. Purga*), welche die offic. Radix Jalapae (tuberosae s. ponderosae), ein wichtiges Brechmittel, liefert.

Ip. Turpethum in Ostindien und Neuholland; daher Rad. Turp., sonst officinell.

I. Orizabensis, daher sonst Rad. Jal. laevis s. fusiformis.

I. Jalapa, daher sonst eine Sorte Rad. Jalapae und Mechoacannae. Beide in Mexico.

Calystegia. [Pent. Mong.] Narben 2, stumpf.

C. sepium, Zaunwinde. Blüthe weiß.

Convolvulus. [Pent Mong.] Narben 2, lineal.

C. scoparius auf den Canaren, liefert eine Art Rosenholz, Lign. Rhodii.

C. Scammonia in Kleinasien. Der eingetrocknete Milchsaft aus der Wurzel ist das offic. Gummiharz: Scammonium halepense.

C. arvensis, Ackerwinde. Blüthe weiß, hellroth gestreift. Uebles Unkraut, mit tiefen, Knollen treibenden Wurzeln.

C. tricolor. Beliebte Zierpflanze. Ebenso mehrere Arten von *Ipomoea.*

Cúscuta. [Pent. Dig. u. Mong.] Flachsseide. Kapsel gedeckelt. Blattlose, fadendünne Stengel, mit Blüthenknäueln hier und da besetzt, auf Nesseln, Flachs, Klee ꝛc. schmarotzend.

Fam. Polemoniaceen. Speerkrautartige.

Kelch und Krone regelmäßig, 5spaltig. Ein Fruchtknoten, 3fächerig, wenigsamig. Narbe getheilt. [Pentandria Monogynia.]

Polemonium, Speerkraut.

Phlox paniculata, Drummondii u. a. sind verbreitete Zierpflanzen. Ebenso: *Gilia achilleaefolia* und verwandte. Meist nordamerikanisch. F. 87, B.

Fam. Hydrophylleen.

Fruchtknoten 1fächerig, mit 2 wandständigen Samenträgern, auf welchen je 2 oder mehr Eier sitzen. [Pentandria Monogynia].

Nemóphila. Blüthenstiele einblüthig, Griffel 2 mit kopfigen Narben. — Die folgenden sind beliebte Zierpflanzen aus Californien.

N. insignis. Blüthe himmelblau.

N. atomaria. Blüthe weiß, mit violettschwarzen Pünktchen bestreut.

N. maculata. Blüthe weiß, jeder Zipfel am Rande mit einem großen schwarzvioletten Flecken.

Fam. Solaneen. Nachtschattenartige.

Krone meist regelmäßig, abfällig; Staubgefäße 5, 1 Fruchtknoten mit 1 Griffel. Frucht meist 2fächerig. — Kräuter oder (in wärmeren Gegenden) Holzpflanzen mit abwechselnd gestellten Blättern, vielfach ausgezeichnet durch giftige und arzneilich wirksame Alkaloide: das Solanin in den jungen Kartoffeltrieben (1 Loth in 2½ Ctr.) u. s. w. Das Hyoscyamin im Bilsenkraut, Nicotin im Tabak, Atropin in der Belladonna, damit identisch Daturin im Stechapfel. Bei Vergiftungen benutzt man Brech- oder Purgirmittel, dann Kaffee. [Alle zur Pent. Mong. gehörig.]

Solanum. Krone radförmig, Staubbeutel aufgerichtet, sich berührend, an der Spitze mit je 2 Löchern aufspringend. — Die artenreichste Gattung unter allen Blüthenpflanzen; im Jahre 1852 waren 920 Arten beschrieben oder abgebildet F. 9, E.

S. tuberosum, Kartoffel (vom ital. Tartufoli, auch Pomo de terra = Erdapfel, franz. Pomme de terre; span. Potades, engl. Potatoes). — Blätter gefiedert, Blüthe violett-weiß. — An den Enden der fadenförmigen Ausläufer an und zunächst über der Wurzel bilden sich jene Knospenträger, welche wir als Kartoffelknollen Alle kennen. Außerordentlich rasches Wachsthum derselben (binnen 7 Wochen), große F. 18, u. 73, A, B, K.

Masse des Ertrags auf kleinem Raume*), die ungemein schnelle, daher wohlfeile Zubereitung, — das Garkochen geschieht innerhalb einer halben Stunde, — endlich der einfache, nicht ermüdende Wohlgeschmack derselben in jeder der unzähligen Formen ihrer Zubereitung zeichnen sie vor allen Nahrungspflanzen aus. — Wild in Peru, Bolivia, Mexico; eine uralte Culturpflanze Amerika's.

Die Kartoffel kam zu Anfang des 16. Jahrhunderts von Quito nach Spanien, Italien und (1598) nach Wien; aus Nordamerika (Virginia) durch (von Sir Walter Raleigh ausgesendete) Colonisten 1586 nach England; 1717 nach Sachsen; 1740 in Deutschland hier und da im Großen gebaut, seit 50 Jahren in Oberhessen. Heutigen Tags von Island bis Calabrien und Portugal, von Peru und Californien durch Europa bis China, in Australien und Polynesien; die einzige Nahrungspflanze, welche allen Culturklimaten sich anpaßt. — Ihr Nahrungswerth ist übrigens, in Betracht ihres sehr bedeutenden Wasser- und sehr geringen Eiweißgehaltes**), sehr überschätzt worden, und man sollte bedenken, daß ein Mann, um sich bloß durch Kartoffeln genügend zu ernähren, 8 Kilogramm = 16 Hess. D. Pfund täglich verzehren müßte; eine Masse, welche nicht nur einen bedeutenden Zeitaufwand erheischt, sondern auch durch mechanische Beschwerde die Lust und Kraft zu körperlicher und geistiger Anstrengung in hohem Grade lähmen muß. Die plumpste Selbsttäuschung besteht darin, sie unter das Brot zu backen.

Fig. 54. ***S. nigrum***, gem. Nachtschatten. Blätter buchtig gezähnt, mit Haaren besetzt. Blüthe weiß, Beere schwarzgrün bis schwarz. — Giftpflanze, in Gemüsegärten häufig.

Fig. 54.

S. Melongéna und ***ovigerum*** aus Afrika und Arabien liefern eßbare Früchte.

Fig. 55. ***S. Dulcamara***, Bittersüß. Halbstrauch, die oberen Blätter spießförmig. — Blüthe violett, mit grünen Flecken, Beere eiförmig, roth. Offic.: Stipites Dulcamarae. An Bächen häufig.

Physalis. Fruchtkelch aufgeblasen, fortwachsend, die Beere locker einhüllend.

Fig. 54. Solanum nigrum, schwarzer Nachtschatten.

*) 1,36 hess. d. Morgen liefern jährlich im Durchschnitt 52 h. d. Malter, darin 15,7 h. d. Centner Stärkemehl, woraus 8,9 h. d. Cntr. absoluter Weingeist erhalten werden können. Auch Krümel- (oder Trauben-) Zucker wird aus dieser Stärke bereitet.

**) (68—80 Wasser und 1—2 p. Ct. Eiweiß, d. i. kaum $^1/_{15}$ der Eiweißmenge, welche einer gleichen Gewichtsmenge des menschlichen Blutes zukommt; ferner durchschnittlich 24 p. Ct. Stärke (ausnahmsweise zwischen 15 und 28 p. Ct. schwankend); d. h. auf 10 Stärke kommt 1 Eiweiß oder Blutbilder. 20 Pfund Kartoffel enthalten nicht mehr Nahrung, als 3 Pfd. Kornmehl.)

Fig. 55.

P. Alkekengi, Schlutte, Juden- od. Blasenkirsche. Die rothe Beere eßbar.

Atropa, Tollkirsche. Blüthe glockig, Beerenfrucht mit 2 Fächern, am Grunde mit 5theiligem Kelche.

A. Belladonna, Belladonna, Wolfskirsche. Blume trüb purpurn-bräunlich; Beere schwarz. Offic.: Rad. und Folia Bel. Gefährliche Giftpflanze.

Mandragora, Alraun; in Märchen oft genannt.

Hyoscyamus, Bilsenkraut. Blüthe trichterförmig, Saum abgeflacht; die Kapsel nach oben schmäler, mit einem runden Deckel sich öffnend.

H. niger, schwarzes Bilsenkraut. Die Blätter den Stengel an ihrem Grunde halb umfassend. — Blüthe gelblich mit schwarz-purpurnen Adern. — Offic.: Fol. Hy. Giftpflanze. Auf Schutt u. s. w.

Fig. 56.

Fig. 56.

F. 11, A.
Fig. 57.

Nicotiana. Blüthe mit trichterförmiger Röhre, faltig, 5kantig; Kapsel in 4 Klappen aufspringend.

N. rustica, ungarischer, türkischer oder Bauerntabak. Blüthe gelbgrün. Blätter gestielt. Im Orient besonders beliebt; aus Amerika. Offic.: Fol. Nic. rust.

N. Tabacum. Blätter lanzettlich, Blüthe hell rosenroth. Fig. 58.

Fig. 55. Solanum Dulcamara, Bittersüß.
Fig. 56. Atropa Belladonna, Tollkirsche.

Fig. 57.

Fig. 58.

Fig. 57. **Hyoscyamus niger**, ſchwarzes Bilſenkraut.
Fig. 58. **Nicotiana Tabacum**, virginiſcher Tabak.

N. latissima s. macrophylla. Blätter mit breiterem Grunde herablaufend. In Deutschland u. Amerika beide letztere Arten vorzugsweise angebaut. Offic.: Fol. Nic.

Der Tabak kam 1560 durch Nicot nach Europa, und zwar aus Mittelamerika, wo schon Columbus die Urbewohner mit Cigarrenrauchen beschäftigt fand. Vorzugsweise angebaut auf den Antillen (Tabago, Havana), in Virginien, auf den Philippinen (Manila); übrigens durch die ganze Welt verbreitet, wo das Klima nicht zu kühl ist. In Deutschland, besonders in der Rheinpfalz, in Mecklenburg; dann in Ungarn u. s. w. — Der Rauch verdankt theils seinen brenzlichen Producten, theils seinem Gehalt an narkotischem Nicotin jene zugleich mäßig geistaufregende und das Gefühl beruhigende Wirkung, welche das Rauchen für die Mehrzahl der Menschen zum Bedürfniß gemacht hat*). Der Schnupftabak, gewöhnlich mit Riechmitteln vermischt, wirkt örtlich reizend, erhellt den Kopf, auf die Dauer aber wird er durch bleibenden Blutandrang (Stockschnupfen u. s. w.) nachtheilig. — Das Kauen des Tabaks, in Nordamerika an der Tagesordnung, wirkt örtlich reizend und etwas narkotisch. — Innerlich ist der Tabak ein kräftiges, mit Vorsicht anzuwendendes Arzneimittel.

Lycium, Bocksdorn. Blüthe trichterig-radförmig, Beere länglich.

L. barbarum. Röhre der lilafarbigen Blumenkrone so lang als deren Saum. Häufig als Heckenstrauch angebaut.

Lycopersicum. Staubkölbchen mit Längsritzen, an den Spitzen verschmolzen. — Krone 5—6theilig, radförmig.

L. esculentum s. Solan. Lyc., Tomate, Liebesapfel, Goldapfel, Pomme d'Amour, Pomo d'oro. Oefters angebaut, besonders in Süditalien. Beere 2—3 Zoll dick, geschmort eßbar (roth). Geeignet für Suppen, Fischsaucen u. dgl.

Capsicum, Beißbeere. Beere saftlos.

C. baccatum; mit Salz gepulvert die Früchte als Cayennepfeffer im Handel. Enthält scharfes Capsicin.

C. annuum, spanischer oder Taschenpfeffer. Die scharfen Beeren mit Essig eingemacht: Pickles zu Fleischspeisen. Offic.: Fructus Capsici annui.

Datura, Stechapfel. Krone trichterförmig, 5kantig, mit 5 spitzen Zipfeln. — Kapsel stachelig, 4fächerig, unten mit dem manschettenförmigen Grunde des Kelches versehen, dessen oberer Theil sich ablöst.

D. Stramonium. Blüthe weiß. — Kapsel aufrecht. Blätter eiförmig, eckig gebuchtet. — Offic.: Fol. und Sem. Stra. Scheint bei uns nicht einheimisch zu sein.

Fig. 59.

F. 11, B.

Fig. 59.

Fam. Verbaceen.

Krone unregelmäßig, Staubfäden 4—5 oben breiter, mit einfächerigem, quer befestigtem Staubkölbchen versehen. — Kapsel 2fächerig, vielsamig.

Verbascum [Pent. Mong.], Königskerze, Wollblume. F. 1, C.

V. Thapsus Schrad. *s. Schraderi* Meyer: Blätter filzig, herablaufend, Staubfäden weißwollig; die 2 längeren fast kahl, 4 mal so lang als ihr Staubkölbchen.

Fig. 59. **Datura Stramonium,** Stechapfel.

*) In Deutschland kommen auf den Kopf $2^2/_3$ Pfd. jährlich; in England und Frankreich 38 Lth. Daß die brenzlichen Producte dabei von größerer Bedeutung sind, als das Nicotin, welches bei Cigarren, Pfeifen und Wasserpfeifen (Narghile) großentheils verloren geht, folgt u. a. daraus, daß von verschiedenen Völkern neuer und alter Zeit (z. B. den Urbewohnern von Irland, von Nordamerika und selbst von Deutschland) Rinden (von Cornelkirsche u. dgl.) und sonstige, sehr verschiedenartige, übrigens gänzlich giftfreie Pflanzentheile zu demselben Zweck und in derselben Weise benutzt wurden.

V. thapsiforme: wie vorige, aber die 2 längeren Staubfäden 1—1½ mal so lang als ihr Staubkölbchen. Die gelben Blüthen von beiden sind schleimreich, offic.: Flores Verb.

Scrophularia, Skrophelkraut, Braunwurz. [Did. Ang.] Sonst offic.: *S. nodosa* und *aquatica.*

Fam. Antirrhineen. Löwenmaulartige.

Krone symmetrisch, Staubgefäße (2 oder) 4, zwei davon länger; Staubkölbchen 2fächerig, unten ohne Spitzchen. — Kräuter mit Kapselfrucht.

Gratiola [Diand. Mong.], Gnadenkraut. Narbe mit 2 Plättchen. — Krone schief röhrig-trichterförmig, 4theilig.

G. officinalis, off. Gnadenkraut, wilder Aurin. Blätter gegenständig, lanzettlich, — 3nervig, am Grunde ganzrandig, kahl, blaßgrün, 1½—2 Zoll lang, bitter; Blüthe weiß — gelbroth, einzeln im Blattwinkel, gestielt. Offic.: Herba Gr. Giftig. Hier und da auf feuchten Wiesen.

Mimulus, Gauklerblume. Beliebte Zierpflanzen aus Amerika, zumal Californien.

Digitalis. [Didyn. Ang.] Krone glockig, — etwas gekrümmt, schief abgestutzt, an der Mündung mit 4—5 Zipfeln.

Fig. 60. *D. purpúrea*, rother Fingerhut. Blätter weich sammtig-filzig, gekerbt, mit oben rinnigem Blattstiele, bitter; — Blumenkrone außen kahl, bis 2 Zoll lang, innen

Fig. 60.

mit hellen Ringen gezeichnet. Beliebte Zierpflanze, oft mit weißer Blüthe, giftig, offic.: Fol. Dig. — Durch Westdeutschland meist nicht selten.

Antirrhinum. [Did. Ang.] Mit Larvenblüthe: — Krone am Grunde nach außen aufgetrieben, Saum 2lippig, der Schlund verschlossen.

Fig. 60. Digitalis purpurea, rother Fingerhut.

A. majus, großes Löwenmaul. Kelchblätter stumpf. — Blüthe roth, roth und gelb oder weiß; über 1 Zoll lang. Ausdauernde Zierpflanze.

Linaria [Did. Ang.], Leinkraut. Blüthe am Grunde gespornt.

L. vulgaris, Frauenflachs, Marienflachs.

Verònica [Diand. Mong.], Ehrenpreis. Krone radförmig, 4zipfelig. — Narbe klein, kopfig.

V. officinalis, gebräuchlicher Ehrenpreis. Stengel niederliegend, rauhhaarig; — Blätter kurzgestielt, länglich. Blüthen blaßblau, in Trauben aus den Blattwinkeln. Kapsel verkehrt-herzförmig, länger als ihr Stielchen. Sonst offic.: zu Thee. In lichtern Wäldern häufig.

V. Beccabunga, Bachbunge. Blüthen dunkelblau (selten rosa), in Trauben; Blätter dunkelgrün, stumpf, länglich, gekerbt, ½ Zoll breit; Kapsel rundlich, gedunsen. Im Wasser. Als Salat verspeist.

Fam. Rhinanthaceen. Klappertopfartige.

Staubkölbchen unten mit 2 Spitzen, sonst Alles wie bei Antirrh. [Alle zur Didynamia Angiospermia gehörig.]

Melampỳrum, Wachtelweizen. Kelch röhrig; obere Lippe der Blumenkrone stumpf gekielt, am Rande zurückgeschlagen.

M. arvense, gem. Wachtelweizen, Kuhweizen, Ackerbrand. Deckblätter eiförmig, unterseits zweireihig punctirt, purpurn. — Blüthe roth und gelb. Die Samen färben, wenn sie in größerer Menge unter das Mehl gerathen, das Brot violett; übrigens unschädlich.

Rhinanthus, Klappertopf. Kelch aufgeblasen, Saum 5zähnig; — Samen oft ringsum geflügelt.

R. major (s. *Crista Galli* var.), großer Hahnenkamm. Deckblätter bleich; Stengel schwarz punctirt; — Kelch 7 Linien breit, kahl.

R. minor, kleiner Hahnenkamm. Deckblätter grün wie die Stengelblätter; Kelch 3 Linien breit. — Beide auf Wiesen, im Juni sehr verbreitete Unkräuter.

Euphrasia, Augentrost. Kelch 4zähnig, röhrig. Krone röhrig, Saum trichterförmig, Samen mit Längsrippen.

E. officinalis, gem. Augentrost. Im August auf trockneren Wiesen sehr gemein. Früher offic.: weißer Augentrost.

Pedicularis, Läusekraut. Kelch 5zähnig.

P. palustris, Sumpfläusekraut. Kelch 2lappig; — Stengel aufrecht, rothgrün, 1 Fuß hoch. In Sümpfen. Giftig.

Fam. Gesneraceen.

Tropische Pflanzen, in Treibhäusern als schöne, großblumige Zierpflanzen beliebt; so namentlich

Gloxinia speciosa, mehrere Arten von *Trevirania*, *Gesneria* u. s. w.

Aehnliches gilt von der

Fam. Acanthaceen. Bärenklauartige.

Acanthus selbst ist wegen seiner schönen Blattform bekannt, welche in den korinthischen Säulenknauf aufgenommen worden ist. In Südeuropa; sonst offic.: Branca ursina.

Fam. Bignoniaceen.

Dahin *Sésamum*, dessen eßbare und nahrhafte Samen ein im Orient u. s. w., sehr verbreitetes Speiseöl liefern (bis 50 p. Ct.).

Jacaranda (*Machaeria*) liefert Rosenholz, Palissandre. Im tropischen Amerika.

Fam. Orobancheen.

Fruchtknoten 1fächerig, mit 4 wandständigen Samenträgern; Samen sehr zahlreich und klein. [Didynamia Angiosp.] Schmarotzerpflanzen mit Schuppen statt grüner Blätter.

Orobanche ramosa, Hanfwürger, ästige Sommerwurz. Gelblich; Kelch einblätterig, Stengel ästig.

Lathraea, Schuppen-, Mai-, Zahnwurz. Gleichfalls ohne Grün; gedeiht nicht schmarotzend ebenso gut, als auf Erlen oder Fichtenwurzeln.

Fam. Primulaceen. Schlüsselblumenartige.

Staubgefäße meist 5, den regelmäßigen Kronzipfeln gegenständig. — Kapselfrucht mit einem freien, mittelpunctständigen Samenträger.

Primula [Pent. Mong.], Schlüsselblume, engl. Primrose. Krone röhrig, Saum ausgeweitet; Kapsel mit 5 Klappen aufspringend. Blüthen in einfachen Dolden.

P. Auricula, Aurikel. Zierpflanze aus den Alpen.

F. 6, A. *P. officinalis*, Theeschlüsselblume, Himmelschlüssel. Saum der Krone gewölbt, napfförmig.

P. elatior, hohe Schlüsselblume, engl. Oxlip. Saum der Krone trichterförmig, die Wände des Trichters eben. Auf Wiesen und in Wäldern. — Von ihr und der verwandten *P. acaulis* werden vielfarbige Spielarten als Beeteinfassungen in Gärten gezogen.

Lysimachia. [Pent. Mong., auch Mondl. Pent.] Krone radförmig; Staubfäden oft zusammenhängend, Kapsel 5klappig.

L. vulgaris, Gilbweiderich. Blätter zu 2 oder mehreren in Wirteln; Blüthenzipfel am Rande kahl. An Ufern im Gebüsch.

L. nummularia, Pfennigkraut. Stengel niederliegend, Kelchzipfel herzförmig. Sonst offic.: Hb. Centummorbiae, Münzkraut.

Cyclamen [Pent. Mong.], Erdscheibe. Kronzipfel zurückgebrochen; — Kapsel vom spiralig verdrehten Fruchtstiel umwunden, auf der Erde liegend.

C. europaeum. Blüthe rosa, am Schlunde ungezähnt. Beliebte Zierpflanze. Die Wurzel: Erdbrot, Schweinebrot, Waldrüben, offic.: Rad. Arthanitae, gebraten eßbar, frisch giftig, enth. Cyclamin.

Anagallis [Pent. Mong.], Gauchheil. Kapsel mit einem Deckel sich öffnend; — Krone radförmig. Hühnerdarm, rothe Miere.

A. arvensis, rother Gauchheil. Blüthe ziegelroth. In Gärten und Feldern.

A. coerulea, blaublüthiger Gauchheil. Wie die vorige.

Fam. Sapoteen.

Isonandra Gutta auf Malakka, liefert das Gutta Percha.

Fam. Ebenaceen.

Diospyros Ebĕnum und verwandte Arten in Indien liefern das Ebenholz.

Fam. Styraceen.

Styrax vulgaris im Orient liefert weißen Storax (Styrax alba s. in granis und andere Sorten); (der Ofenstorax ist ein Gemisch verschiedenartiger wohlriechender Harze; darin u. a. auch flüssiger Storax, von Liquidambar styraciflua).

St. Benzoin auf den Molukken die Benzoë, ein offic. Harz, woraus u. a. die Jungfernmilch, ein Schönheitsmittel, bereitet wird.

Fam. Epacrideen.

Heiden mit einfächerigen Staubkölbchen. Beliebte Zierpflanzen, meist aus Neuholland.

Fam. Ericaceen. Heideartige.

Krone regelmäßig, 4—5spaltig; Staubgefäße vor einer unterweibigen gekerbten Scheibe (oder vor den Drüsen auf dem Blüthenboden) eingefügt, frei; — Fruchtknoten mehrfächerig, halb frei. Meist niedere Sträucher mit ganzrandigen, oft nadelförmigen Blättern. In Europa nur 16 Arten, welche oft in ungeheuren Massen zusammenwachsen und ganze Landstriche (in Norddeutschland 540 □ Meilen) bedecken; am Cap der guten Hoffnung 300 schönblühende Arten, aber von vereinzeltem Vorkommen. — Mehrere derselben enthalten narkotische und harzige Stoffe.

Calluna. [Oct. Mong.] Die 4 Wände der Kapsel trennen sich zuletzt von den Scheidewänden.

C. (s. Erica) vulgaris, gem. oder Besenheide. Blättchen klein, dachziegelig, 4reihig. — Fast überall nicht selten an trocknen, sonnigen Orten. Reich an Gerbstoff, auch wichtig als Honigpflanze für die Bienen. Liefert beim Verwittern auf sandigem Boden die dem Gärtner unentbehrliche Heideerde.

Erica. [Oct. Mong.] Die Scheidewände in der Kapsel bleiben beim Aufplatzen auf den Außenwänden sitzen.

Ledum. [Dec. Mong.] Blumenblätter getrennt, 5.

L. palustre, Sumpfporst, wilder Rosmarin. Blätter linealisch, unterseits braunroth filzig; — Blüthe weiß-röthlich. Trügerischer Weise nicht selten statt des Hopfens dem Biere zugesetzt; narkotisch-giftig. Norddeutschland in Sümpfen.

L. latifolium in Nordamerika, liefert den Jasmin-, James- oder Labradorthee.

Arctostáphylos. [Dec. Mong.] Scheinbeere mit 4—5 Steinen.

A. officinalis s. Arbútus Uva Ursi, Bärentraube. Blätter flach, am Grunde verschmälert; bis 1 Zoll lang, unterseits unpunctirt. Dieselben sind officinell: Fol. Uv. Ursi; enthalten den Bitterstoff Arbutin. Nordische Pflanze.

Andrómeda. [Dec. Mong.] Fünffächerige Kapselfrucht; Krone krugförmig, Staubkölbchen begrannt.

Rhododendron. [Dec. Mong.] Staubkölbchen mit 2 Löchelchen an der Spitze aufspringend. Blüthen durch Schönheit ausgezeichnet; bis 4½ Zoll breit auf dem Himalaya.

R. ponticum. Blätter kahl; — Blüthe purpurroth, 2 Zoll breit. Taurus, Südspanien. Beliebte Zierpflanze.

R. ferrugineum, gem. Alpenrose. Blätter ganzrandig; — unterseits braunschuppig. Die oberste Holzpflanze in den Alpen; bedeckt mit der folgenden viele Quadratmeilen im Sommer mit roth schimmernden Blüthen.

R. hirsutum, raubhaarige Alpenrose. Blätter feingekerbt; — schwach gewimpert, unterseits mit Harzpuncten.

Azálea. [Pent. Mong.]

A. pontica. Blätter länglich, glänzend, gewimpert; — Blüthe gelb, kupferfarbig oder weiß, ihre Röhre drüsig. Zimmerpflanze. Bekannt durch Xenophons Rückzug, wo durch Honig, von diesen Blüthen gesammelt, viele Griechen vergiftet wurden.

Gaultheria procumbens in Nordamerika, liefert das Wintergrünöl.

Fam. Vaccinieen. Heidelbeerartige.

Fruchtknoten oben mit einer Scheibe bedeckt; — an deren Rande die Staubgefäße befestigt; Kelch ganz angewachsen an dem Fruchtknoten, dieser 4—5 fächerig.

Vaccinium Myrtillus, Heidelbeere.

V. Vitis Idaea, Preußelbeere. Blätter unterseits punctirt, — verkehrt eiförmig, am Rande zurückgerollt; immergrün. Beere roth, herb; wird mit Zucker eingemacht zum Fleisch gegessen.

IV. Polypetalen oder Dialypetalen.

Fam. Umbelliferen, Doldenpflanzen.

Blumenblätter 5, auf dem 2 fächerigen Fruchtknoten; — in der Knospenlage eingeschlagen. Zwei Griffel auf einem dicken Polster, welches den Fruchtknoten bedeckt. Die Frucht ist nußartig und zerfällt bei der Reife in 2 Theile, welche je einen hängenden Samen einschließen.

[Zur Pentand. Digyn. gehörig, doch oft auch mit eingeschlechtigen Blüthen, also polygamisch, selbst diöcisch.]

Kräuter, der gemäßigten Zone vorzugsweise angehörig, mit hohlem Stengel, scheidigen Blattstielen, vielfach fiederig getheilten Blättern. Reich an ätherischen Oelen, zumal in den Früchten (in besonderen Gängen: Vittae,

Striemen), und in den Wurzeln (mit Wasser gemengt als Milchsäfte in besonderen Gängen oder kleinen Hohlräumen). Einige ausländische sondern durch Risse am Wurzelhals gewürzige Gummiharze ab, welche officinell sind, z. B. Asa foetida von Ferula As. f. in Persien, Sagapenum von F. Szovitziana, Galbanum von F. erubescens, Ammoniacum von Dorema Ammon., Opopanax von Opop. Chironium.

F. 5, G. Sect. **Orthospermeen**, Geradsamige. Der Same erscheint auf dem Querschnitt der Frucht halb- oder ganz stielrund.

Hydrocotyleen. Blümchen in Knäueln. Frucht linsenförmig flach zusammengedrückt.

Saniculeen. Blüthen nicht in zusammengesetzten Dolden, Frucht stielrund.

Astrantia. Dolde einfach.

A. major, schwarzer Sanikel. Wurzelblätter handförmig 5theilig; Kelchzähne eilanzettlich, zugespitzt. Sonst offic.: Rad. Imperatoriae nigrae, schwarze oder falsche Meisterwurz. Alpen und Gebirge von Deutschland.

Eryngium, Mannstreu. Blüthenstand kopfig.

Ammineen. Dolden doppelt (zusammengesetzt), wie bei den folgenden. Frucht von der Seite zusammengedrückt, jede Hälfte 5 riefig (5 rippig).

Cicuta. Blumenblätter verkehrt-herzförmig. Kelchrand mit 5 grünen Zipfelchen. Same im Querschnitte kreisrund.

C. virosa, Wasserschierling, Wütherig. Blätter schmallanzettlich, spitz, gesägt;

F. 74, B. — Stengel rund, Wurzelstock gekammert, mit gelbem, giftigem Milchsaft. Sonst offic.: Herb. Rad. Cic. aquaticae.

Apium. Blumenblätter rundlich, mit knapp eingerollten Spitzchen; — Frucht fast kugelig.

A. graveolens, Sellerі. Blüthe weiß, Blättchen keilförmig, kahl; — zweijährige Pflanze, ohne Hülle und Hüllchen, die Dolden meist nicht gestielt. Im wilden Zustande etwas giftig; häufig angebaut (als Wurzelgemüß, zu Salat, Suppen u. dgl.).

Petroselinum. Blumenblätter rundlich, mit eingebogenem, spitzem Endzipfel; — Griffelpolster kurz kegelförmig.

P. sativum s. Apium Petr., Petersilie. Treibt erst im 2. Jahre einen Stengel; Blüthe grün-gelblich. — Hülle meist fehlend, Hüllchen weit kleiner als die Döldchen, aus 6—8 Börstchen gebildet; Blättchen glänzend, lanzettlich, die oberen dreizählig und nicht gefiedert; stark riechend. — Beliebte Gewürzpflanze. Wegen der leichten Verwechselung mit der Hundspetersilie ist besonders die krausblätterige Spielart für den Anbau zu empfehlen. Aus Südeuropa.

Carum. Blumenblätter verkehrtherzförmig; Griffel zurückgebogen, Frucht länglich.

C. Carvi, gem. Kümmel. Blätter fast haarfein zertheilt, die untersten Theile in's Kreuz gestellt. Blüht weiß. Im Mai auf Wiesen. Gewürzpflanze. Offic.: Semen Carvi.

Pimpinella. Blumenblätter verkehrt-herzförmig, Griffel haardünn, spreizend; — Thälchen zwischen den Rippen der Frucht mit je 3 Oelgängen; keine Kelchzipfel.

P. Anisum s. Anisum vulgare, Anis. Frucht flaumig; — unterste Blättchen rundlich herzförmig. Offic.: Sem. An. vulgaris. Aus dem Orient.

P. Saxifraga, gem. Biebernell, Steinpeterlein, weiße Pimpinelle. Stengel stielrund, feingerillt; — Früchte kahl, Dolden anfangs überhängend, Blumen weiß, die unteren Blättchen ei-herzförmig, stumpf, eingeschnitten gezähnt; seltner fiederspaltig. Offic.: Rad. Pimpinellae.

Sium Sisarum, Zuckerwurzel, sonst angebaut.

Seselineen. Frucht stielrund oder mit etwas vorragenden 2 Seitenrändern.

Aethusa. Blumenblätter verkehrteiförmig; Frucht mit scharf gekielten Rippen; — eiförmig-kugelig; ohne Kelchzähne.

A. Cynapium, Hundspetersilie, Gleiße. Die Döldchen haben je 3 lange zurückgeschlagene, grüne Zipfelchen (Hüllchen) unter sich. — Meist einjährig, daher alsbald einen Stengel treibend, dieser 2 Zoll bis 4 Fuß hoch, etwas bläulich bereift; Blümchen weiß, die im Umfange der Dolde größer. Blätter auch unterseits glänzend, mit linienförmigen Abschnitten; fast geruchlos; alle gefiedert. — Gemeine Giftpflanze, zumal in Gärten, nicht selten mit Petersilie verwechselt. Noch im Sommer 1855 starben dadurch nach einer Mahlzeit in einem Collegium zu Belluno 50 Schüler.

Foeniculum. Blumenblätter rundlich, das Ende eingerollt, abgestutzt; Frucht im Querschnitte rundlich.

F. officinale (s. vulgare s. Anethum Fö.). Dolden 13—20 strahlig; Stengel glänzend, 2—7 Fuß hoch. Zweijährig. Offic.: Sem. Fön. Aus dem Orient. F. 6, B.

Oenanthe. Kelchrand 5zähnig; Griffel aufrecht, Frucht länglich.

O. Phellandrium s. Phell. aquaticum. Blättchen sehr fein zertheilt, die feinsten Zipfel spatelförmig, unter 2 Linien lang; Blüthe weiß; Früchte schmal, 2 Linien lang. Wurzel spindelförmig mit Wirteln von fädlichen Zasern besetzt. In Gräben. Offic.: Semen Phellandrii.

Angeliceen. Frucht beiderseits mit 2 Flügeln an den Seiten, vom Rücken zusammengedrückt.

Levisticum. Blumenblätter rundlich, eingekrümmt.

L. officinale s. Ligusticum Levist. Blüthe gelb; — Stengel 3—6 Fuß hoch, Blättchen keilförmig. Offic.: Rad. Lev.

Archangelica. Der Same hängt zuletzt frei in der hohlen Frucht.

A. officinalis s. Angelica Arch. Stengel bis an die Dolden kahl; — gefurcht, rothbraun. Offic.: Rad. Angelicae. Nordische Pflanze. F. 5, G.

Angelica. Der Same ist ganz angewachsen.

A. sylvestris. Stengel oben flaumhaarig; — weiterhin glatt, mit weißlichem Reif. Auf feuchten Wiesen.

Peucedaneen. Frucht linsenförmig flach, beiderseits einflügelig.

Peucedanum officinale, gem. Haarstrang; sonst officinell.

Anethum. Blumenblätter abgestutzt, knapp eingerollt; ausgebreitet: eiförmig.

A. graveolens, Dill, Gurkenkraut. Dolden 30—50 strahlig; — Stengel bereift, 2—3 Fuß hoch. Einjährig. Aus Südeuropa.

Imperatoria Ostruthium, Meisterwurz; sonst officinell.

Pastinaca sativa, Pastinak. Früher der Wurzel wegen angebaut. Im wilden Zustande schwach giftig.

Heracleum sibiricum, treffliches Viehfutter.

Silerineen. Cúminum Cyminum in Südeuropa, lief. römischen Kümmel.

Daucineen. Jedes Theilfrüchtchen mit 5 borstigen (Haupt-) und 4 stachligen (Neben-) Riefen.

Daucus. Riefen abwechselnd borstig und einreihig-stachelig.

D. Carota, gelbe Rübe, Möhre. Hüllchen fiederspaltig, etwa so lang, als die Döldchen; — Stengel steifhaarig. Zweijährig. Mittelblüthe meist braunroth. Fast überall in Deutschland wild, cultivirt und veredelt eine gesunde Speise, übrigens wenig nahrhaft; enthält 80 p. Ct. Wasser, 9 Holzfaser, der Rest ist Zucker, Pektin u. s. w. Auch für's Vieh, Pferde u. s. w. geeignet.

Sect. **Campylospermeen,** Gekrümmtsamige. Die Frucht zeigt auf dem Quer- schnitte (nicht auf dem Längsschnitte) 2 nach innen ausgehöhlte Samen (Eiweiße). F. 5, H.

Scandicineen. Frucht länglich.

Anthriscus. Frucht ungefurcht, mit einem 5rippigen Schnabel.

A. Cerefolium, Körbel. Stengel gestreift, an den Gelenken flaumig; — Blätter hellgrün, Hüllchen einseitig, 2—3blätterig, Hülle fehlend, Dolden fast sitzend, 4—6 strahlig, Blumen weiß, Früchte 3—4 Linien lang, glatt. Einjährige Gewürzpflanze. In Südeuropa wild.

Smyrnieen. Frucht gedunsen.

Conium. Frucht mit je 5 gekerbten Riefen; — ohne Oelgänge. Hülle vielblätterig. F. 5, H.

C. maculatum, gefleckter Schierling. Blattstiel hohl, stielrund; — die Blätter ganz haarlos, dunkelgrün, mit weißen Spitzen, glänzend. Hüllchen weißberandet, kürzer als die Döldchen, mit 3—4 Zipfeln, welche am Grunde zusammenhängen. Stengel meist purpurnfleckig, bereift. — Auf Schutt, Feldern u. s. w. Enthält im Kraute ein giftiges Alkaloid: Coniin, von ölartiger Beschaffenheit. In hochnordischen Gegenden unschädlich. Mit dem Safte dieser Pflanze wurde Sokrates getödtet.

Sect. **Coelospermeen,** Hohlsamige. Sowohl im Quer-, als im Längsschnitte der Frucht erscheinen die 2 Samen innen vertieft.

Coriandrum. Frucht kugelig, glatt; Kelch 5zähnig.

C. sativum, gem. Koriander. Die reifen Samen als Bratengewürz benutzt (sog. Schwindelkörner): frisch nach Wanzen stinkend.

Fam. Araliaceen.

Hedera Helix, der Epheu. Schöne immergrüne Schattenpflanze mit grünlichen Blüthen, deren Beeren erst im 2. Jahre reifen.

Fam. Ampelideen. Weinrebenartige.

Blüthe 5blätterig, unterständig, Staubgefäße 5, den Blumenblättern gegenständig. Frucht eine mehrfächerige Beere mit aufrechten Samen.

Fig. 12. Fig. 86, O. P. *Vitis*, Rebe. Blüthenblätter grün, mützenartig sich ablösend, oben verwachsen; Beere zweifächerig, 4samig. Aeste mit Astranken (verkümmerten Blüthenständen entsprechend).

V. vinifera, gem. Weinrebe. Blätter buchtig gelappt, kahl; — junge Zweige glatt, stachellos. Bei der Var. *laciniosa* sind die Blätter 5zählig und vielspaltig. Wird eine hohe Kletterpflanze. In Windsor steht ein Stamm, welcher, 40 Jahre alt, im Jahre 1843 2350 Trauben zu je 1 Pfund brachte.

V. Labrusca L. Blätter unterseits weißfilzig, herzförmig dreilappig, gezähnt. Aus Nordamerika.

In Nordamerika wird besonders *V. vulpina*, die Fuchs- oder Catawba-Traube, angebaut, z. B. um Cincinnati. — Unsere Weinrebe (V. vinifera) stammt vom Südabhange des Caucasus, wurde durch Kaiser Probus 281 n. Chr. am Rhein (bei Speyer, Worms, Mainz und an der Mosel) eingeführt, und hat sich durch die wärmeren Gegenden allgemein verbreitet. In Süd- und Mitteleuropa bis an die Loire, den Mittelrhein, Sachsen, in Südrußland; Asien: in Persien, China; dann am Cap, wenige Stellen in Südamerika. Das wichtigste Weinland in Europa ist Frankreich, in Deutschland die Pfalz. (Frankreich liefert jährlich 40 Millionen Eimer, Oesterreich mit Ungarn 33½, Spanien 8, Deutschland 4½, Portugal 1½, Italien und griechische Inseln 2½, Schweiz ½, Südrußland ⅓.) Der Verbrauch ist am größten in Frankreich (per Kopf jährlich 34—43, in Paris 51 gr. hess. Maaß (à 2 Liter); England 0,6, Süddeutschland 14—15, Frankfurt 6,8; Darmstadt 8. Man unterscheidet herbe Weine (Bordeaux), saure (Rhein- und Hardt), schäumende (mit unvollendeter Gährung: Champagne, Hochheim, Esslingen), süße Weine (Malaga), trockene Weine oder Sect: wie Madera, deren Zucker vollständig zu Weingeist geworden ist. Auch der weingeistige Gehalt ist verschieden, so kommen auf 100 Maaß Wein an Alkohol beim Madera und Porto: 20 Maaß, Markobrunner 1822er: 12 Maaß, Johannisberger 1842er: 10 Maaß; geringe Weine 8 Maaß. Der Säuregehalt beträgt beim Johannisberger 1842er 0,514 p. Ct., Deidesheimer Riesling 1853er 0,779, Rüdesheimer 1846er und Oppenheimer 1848er 0,3.

Die edleren Weine wachsen auf ganz verschiedenen Bodenarten, und gedeihen am Rhein nur in den wärmsten Jahren (wie 1811, 1834, 1846), wobei es nicht an Regen fehlen darf, und meist nur in ganz beschränkten, warmen Lagen.

Krümelzucker, aus welchem der Weingeist sich bildet, wird jetzt häufig künstlich zugesetzt (aus Kartoffeln gewonnen); die Säure aber wird durch Zusatz von Wasser verdünnt (Gallisiren und Chaptalisiren des Weins).

Weinessig wird aus dem Wein dargestellt.

Die Trestern dienen zur Bereitung von feiner Kohle zur Druckerschwärze (sog. Frankfurter Schwarz).

Große Rosinen und kleine oder Cibeben (Passulae majores und minores) werden besonders auf den griechischen Inseln und in Südspanien gezogen.

Auch die Weinsäure wird benutzt, rein, und mit Kali (Cremor Tartari, Weinstein) verbunden.

Ampelopsis hederacea s. Hedera quinquefolia, Wilde, Jungfern- od. Zaunrebe; aus Nordamerika. Häufig zu Lauben angepflanzt wegen der schönen purpurrothen Verfärbung der Blätter im Herbste.

Fam. Corneen. Kornelkirschenartige.

Vier breit aufsitzende Blumenblätter; 4 Staubgefäße mit jenen abwechselnd; — Steinfrucht mit zweifächerigem Kern. Holzpflanzen.

Cornus [Tetrnd. Mong.] *mas*, gelbblüthiger Hornstrauch, Dürlitze. Steinfrucht (Cornelkirsche) eßbar. — Die Stämmchen dieses und des rothen Hornstrauchs, *C. sanguinea*, liefern die Ziegenhainer Stöcke. Dieselben werden nach Entfernung der Rinde mit Fließpapier umwickelt, mit Wasser besprützt, dann kurze Zeit in's Feuer gesteckt, wo die trocken gebliebenen Stellen schwärzlich anbrennen.

Fam. Loranthaceen. Riemenblumenartige.

Blumenkrone 4theilig, mit 4 gegenständigen Staubgefäßen. Beeren-

frucht. Immergrüne, schmarotzende Sträucher, meist tropisch, mit gegenständigen Blättern und gabeltheiligen Aesten.

Viscum. [Dioec. Tetrdr.] Die Staubbeutel den Blumenblättern ganz angewachsen.

V. album, Mistel. Auf Obst- und Waldbäumen, Kiefern, Pappeln; eine im Fig. 61. Druidischen Gottesdienste geheiligte Pflanze, auffallend durch ihr winterliches Grün

Fig. 61.

und ihr Blühen noch fast im Winter. Wird in England auf Christtag, wie bei uns der Tannenbaum, in die Häuser gebracht. — Aus Früchten und Zweigen wird Vogelleim gekocht. — Officinell.

Fam. Crassulaceen. Fettpflanzen.

Krone 5blätterig (selten 1—20 bl.), Staubgefäße meist ebensoviele, und ihnen anhängend. Fruchtknoten meist 5, den Blumenblättern gegenständig, unten je eine Schuppe. — Blätter saftig. Die Früchte sind Balgkapseln. In größter Zahl in den trocknen Steppen des Caplandes.

Sedum. [Dec. Pentg.] Kelch 5theilig, 5 Blumenblätter.

S. acre, Mauerpfeffer. Blüthe gelb, Blätter eiförmig, am Grunde stumpf. Volksheilmittel gegen Warzen u. s. w.

S. Sieboldii aus Japan, beliebte Zierpflanze mit rother Blüthe und graugrünen Blättern.

Sempervivum. [Dode. Dodeg.] Blumenblätter 6 und mehr, unten zusammenhängend, meist 6 Fruchtknoten.

S. Tectorum, gem. Hauswurz. Blüthe rosenroth mit grünen Rückennerven; — Blätter kahl, am Rande gewimpert. Häufig auf Mauern und Strohdächern angepflanzt.

Fam. Saxifrageen. Steinbrechartige.

Kelch 4—5theilig, Blüthe 4—5blätterig. Fruchtknoten 1—2fächerig, vieleiig; Kräuter.

Saxifraga. [Dec. Dig.] Fruchtknoten seitlich mit dem Kelche verwachsen. Kapsel zweischnäblig. — In großer Schönheit und Mannigfaltigkeit finden sich diese niederen Kräuter, oft durch rosettenartige Blattstellung ausgezeichnet, auf den höchsten Alpen und in der arktischen Zone.

Fig. 61. Viscum album, Mistel. *a*, männliche Blüthe. *b*, weibliche.

S. granulata, körniger Steinbrech. Die knollig verdickten Wurzelsprossen galten früher als Mittel gegen Harnstein.

Chrysosplenium [Oct. Dig. u. Dec. Dig.], Goldmilz. Fruchtknoten frei. Kapsel in ein flaches Tellerchen auseinanderbrechend.

Hydrangéa [Dec. Dig.], Hortensie.

H. Hortensia, gem. Hortensie. Beliebte Zierpflanze aus China.

Fam. Ribesiaceen oder Grossularieen. Stachelbeerartige.

Kelch dem einfächerigen Fruchtknoten aufgewachsen, Saum 5 spaltig; — 5 Staubgefäße, mit den 5 Blumenblättern abwechselnd gestellt; die Samen in der Beere an 2 gegenüberstehenden Stellen der Wand. Aeußere Samenhaut gallertig. Holzpflanzen. Beerenfrüchte. — Letztere enthalten Zucker, Apfel- und Citronensäure, Pektin (Gallerte).

Ribes. [Pent. Mon.]

R. Grossularia, Kloster- oder Stachelbeere, franz. Groseille verte, engl. Gooseberry. Stacheln 3theilig; — Blüthen zu 1—3. Vielfach cultivirt, ohne Unterlaß tragend, besonders in England großfrüchtige Sorten. Dort wird auch häufig daraus Stachelbeerwein bereitet, ein starker Schaumwein.

R. rubrum, Johannisbeere, frz. Groseille rouge, engl. red Currant. Kelch kahl; Fruchtstand traubig, mit rothen oder weißlichen Früchten. Die letzteren, mit Zucker und etwas Franzbranntwein vergohren, liefern den Johannisbeerwein. Offic.: Baccae Ribesiorum, zu Syrup eingekocht; reich an Gallerte (Pektin).

R. nigrum, schwarze Johannisbeere. Kelch anfangs flaumig, glockig; — Blüthen inwendig roth, Blätter unterseits mit harzigen Drüsenpuncten, Früchte schwarz, von Wanzengeruch. Eßbar; in Rußland zu einem Wein verarbeitet.

Fam. Menispermeen.

Tropische Schlingsträucher. — Hierher

Anamirta Cocculus in Ostindien, daher Sem. Cocculi, giftiges Pikrotoxin enthaltend. Rad. Columbo von Cocculus palmatus in Afrika (enthält stickstofffreies, bitteres Columbin).

Fam. Myristiceen.

Myristica moschàta im ostindischen Archipel, liefert die Muscatnuß und den Macis oder die Muscatblüthe.

Fam. Magnoliaceen.

Bäume der tropischen und wärmeren gemäßigten Zone, einige nordamerikanische auch bei uns im Freien an günstigen Stellen (höheren, luftigen und geschützten Lagen) aushaltend, durch schöne große Blüthen ausgezeichnet.

Magnolia. — *Illicium anisatum* in China, liefert den Sternanis, Anisum stellatum, officinell.

Liriodendron Tulipifera, Tulpenbaum [Polyan. Polgy.], aus Nordamerika, durch große, gelbrothe Blumen — bei uns auf Bäumen etwas ganz Ungewöhnliches — und breit abgestutzte Blätter ausgezeichnet, häufig in Anlagen gepflanzt.

Drimys Winteri in Patagonien, liefert die officinelle Wintersrinde (Cortex Winteranus).

Fam. Ranunculaceen. Hahnenfußartige.

Gewöhnlich ist der Kelch und die Krone fünfblätterig, mit zahlreichen, freien, im Grunde der Blüthe befestigten Staubgefäßen, und vielen Fruchtknoten. — Samen mit Eiweiß, worin der kleine Keim sitzt. Meist scharf giftige Kräuter mit etwas scheidig umfassendem Blattstiele. In der nördlichen gemäßigten Zonen und auf den Hochgebirgen Europa's und Asiens vorzugsweise heimisch.

F. 16, A. Sect. **Clematideen.** Perigon in der Knospenlage klappig, 4—5 blätterig. Blätter gegenständig.

Clématis. [Polyand. Polg.]

C. Vitalba, gem. Waldrebe. Perigon weißfilzig, — Blätter gefiedert; Halb- Fig. 62.
strauch. Giftpflanze.

Fig. 62.

C. recta, steife Waldrebe. Perigon weiß, nur am Rande flaumig. — Blätter gefiedert; Kraut. Giftpflanze, brennend scharf.

Sect. **Anemoneen.** Perigon in der Knospenlage geschindelt. Blätter wechsel- F. 16, B.
ständig.

Thalictrum [Poly. Polg.], Wiesenraute.

Anemòne. [Polya. Polg.] Perigon 5—15 blätterig. Nußfrüchtchen einsamig, Fig. 63, rechts.
ungeschwänzt, mit hängendem Samen.

A. nemorosa, Windröschen, Sternblume. Perigon weiß-rosa, 5 blätterig, kahl. Eine der ersten Frühlingspflanzen. Giftig.

Pulsatilla [Polya. Polg.], Küchenschelle. Perigon 6 blätterig, nicht weit davon am Blüthenstiel eine 3 blätterige, fein zertheilte Hülle von grüner Farbe. Nüßchen geschwänzt behaart.

P. pratensis oder *Anemone pratensis.* Blüthe niederhängend, schwarz-violett, Perigonblätter an der Spitze ausgebogen. — Enthält scharfen Campher: Anemonin. Offic.: Herba Pulsatillae, welche auch kommt von:

P vulgaris oder *Ane. Pulsatilla.* Blüthe nickend oder aufrecht, lila, — die Fig. 63, links.
Perigonblätter durchaus ausgebogen.

Hepatica. [Polya. Polg.] Perigon 6—9 blätterig, von einer kelchartigen, dreiblätterigen Hülle umgeben.

H. nobilis s. Anemone Hep., Leberblümchen. Violett, gefüllt roth; Blätter dreilappig, unterseits leberbraun. Sehr frühblühende Zierpflanze.

Adónis. [Polya. Polg.] Kelch 5 blätterig, — Blumenblätter 5—15.

A. autumnalis, Blutströpfchen. Jährige Zierpflanze aus Südeuropa.

Fig. 62. **Clematis Vitalba,** Waldrebe. *a,* Blüthen. *b,* die geschwänzten Nußfrüchtchen.

Fig. 63.

Sect. **Ranunculeen.** Kelch in der Knospe geschindelt, — Blumenblätter am Grunde mit einer Schuppe oder Honiggrube. — Früchtchen zahlreich, einsamig, Same aufrecht.

Myosurus [Penta. Polg.], Mäuseschwanz. Die Achse mit den Früchten zuletzt verlängert.

Ranunculus [Polya. Polg.], Hahnenfuß. Kelch 3—5 blätterig, Staubgefäße zahlreich. — Blüthen meist gelb. Enthalten einen scharfen Campher, daher zum Theil giftig.

Fig. 64. *R. sceleratus*, Froschpeppich. Kelch zurückgeschlagen, Fruchtstand ährenförmig

Fig. 64.

Fig. 63. Rechts: Anemone nemorosa, Windröschen. Links: Anemone Pulsatilla oder Pulsatilla vulgaris, Küchenschelle.

Fig. 64. Ranunculus sceleratus, Gifthahnenfuß.

verlängert. — Blätter gespalten oder handförmig zertheilt in lineale Zipfel. Einjährige Sumpfpflanze, mit scharf giftiger Wurzel.

R Ficaria s. Ficaria ranunculoides. Kelch 3blätterig, — Blätter unzertheilt, eckig geschweift. — Wurzelknöllchen dem Weizen ähnlich; bilden, durch Platzregen gelegentlich entblößt, den sog. Getreideregen. Blätter als „Pfennigsalat" gegessen.

Sect. **Helleboreen.** Krone wie vorhin; Balgfrüchte mit vielen Samen, welche der inneren (Bauch-) Naht der Fruchtblätter angeheftet sind. — Sie enthalten narkotische Alkaloide.

Caltha. [Polya. Polg.] Perigon 5blätterig.

C. palustris, Dotterblume. Gelb blühend, — Blätter herzförmig-kreisrund. Die Knospen statt Kapern benutzt, sind übrigens etwas scharf.

Fig. 65.

F. 76, A.

Fig. 65

Helleborus [Polyan. Polg.], Nießwurz. Kelch 5blätterig, blumenartig. Blumenblätter 8—10, klein, röhrig. — Blätter fußförmig getheilt. Enthält scharfes Harz: Helleborin.

H. niger, schwarze Nießwurz. Kelch weiß-rosa; — Blätter lederig. Die Wurzel erregt Nießen. Offic.: Rad H. n. Südostdeutschland in Gebirgen.

H. viridis, grün blühende Nießwurz. Aeste und Blüthenstiele ohne Deckblätter. Officinell statt der vorigen.

Nigella. [Polya. Polg.] Blumenblätter nectarienförmig, klein. Dahin *N. sativa,* Schwarzkümmel, ein Gewürz des Orients, und *N. damascena,* Gretchen im Grünen.

Aquilegia. [Polyan. Polg.] Die 5 Blumenblätter gespornt.

A. vulgaris, gem. Akelei. Als Zierpflanze beliebt. Samen offic.

Delphinium. [Polya. Polg.] Kelch gefärbt, mit Einem Sporn.

D. Staphisagria, Stephanskraut, in Südeuropa. Liefert die Läusekörner zur Vertilgung des Ungeziefers. Enthält das Alkaloid Delphinin.

D. Ajacis, Gartenritterſporn. Zierpflanze. Auf der Blume steht AIA geschrieben.

Aconitum. [Polya. Polg.] Oberes Kelchblatt stark gewölbt, kapuzenförmig, — die 2 oberen Blumenblättchen verbergend. — Enthält das Alkaloid Akonitin.

A. Napellus L., gem. Eisenhütchen. Die 2 oberen Blumenblätter am Ende wagerecht; — Blüthe blau. Zierpflanze in Gärten; offic.: Hb. Ac. s. Nap.

A. Lycoctonum, gelbblühend. In schattigen Wäldern. Giftpflanze.

Sect. **Unächte Ran.** Staubbeutel nach innen aufspringend.

Actaea. [Polya. Mong.] Kelch und Krone 4blätterig. — Frucht eine dünnfleischige Beere, vielsamig.

A. spicata, gem. Christophskraut. Blüthen weiß, Blätter dreizählig-doppelt- F. 76, B.
gefiedert. Die Wurzel ist officinell: Rad. Christophorianae.

Paeonia. [Polya. Polyg.] Kelch 5blätterig; — Balgkapseln.

P. officinalis L. u. Retz., gem. Pfingstrose. Blätter unterseits bleicher grün, meist kahl. — Blüthe tief roth, auch fleischfarbig. Wurzel mit spindelförmigen Knollen, officinell: Rad. P. — Beliebte Zierpflanze, zumal mit gefüllten Blumen.

Fam. Berberideen. Sauerdornartige.

Kelch und Blumenkrone 3—6blätterig, und sowie die Staubgefäße einander gegenüber (vor einander) gestellt; — Staubkölbchen mit 2

Fig. 65 Helleborus viridis, grüne Nießwurz.

Klappen sich öffnend, welche sich nach oben aufschlagen (dachfensterähnlich). Ein Fruchtknoten.

Berberis [Hex. Mong.], Berberitze. Kelch 6 blätterig, — behüllt; Blumenblätter 6. Staubgefäße 6, reizbar.

B. vulgaris, gem. Sauerach. Enthält das Alkaloid Berberin, als gelber Farbstoff benutzt, in der Rinde, zumal der der Wurzel. Die sauren Beeren offic.: Baccae Berberidis, auch zu Confitüren benutzt.

Fam. Papaveraceen. Mohnartige.

Kelchblätter meist 2, Blumenblätter 4, gleichgroß; Staubgefäße viele.

Papaver. [Polynd. Mong.] Die 2 Kelchblätter lösen sich am Grunde ab, ohne sich zu trennen. — Kapsel mit unvollständigen Fächern, welche den Mittelpunct nicht erreichen; die ganzen Innenwände mit zahlreichen Samen bedeckt. Sie öffnet sich durch viele kleine Klappen unter dem Rande der dachförmigen Narbe.

P. somniferum, Mohn. Staubfäden nach oben breiter. Kapsel kahl, fast kugelig. — Oft gefüllt als Zierpflanze. Offic.: Capita Papaveris. Die „Magsamen" sind reich an fettem Oel, zu Salat geschätzt; kaum merklich narkotisch. Das Opium ist der eingetrocknete, aus den angeritzten, halbreifen Kapseln ausfickernde Milchsaft, eine schwarzbraune, harzähnliche Masse, welche das giftige Alkaloid Morphin (schlafmachend) und Narkotin (aufregend) enthält. Wichtiges Arzneimittel; als Berauschungsmittel von den Türken verschluckt, von den Chinesen geraucht, wobei der Rauch in die Lunge eingezogen wird. Das meiste wird in Ostindien (im Winter) von den Engländern producirt, im Bezirk Benares allein waren im Jahr 1854 106,147 Arbeiter damit beschäftigt. Es bildet den wichtigsten Handelsartikel nach China, wo dafür Thee eingetauscht wird.

P. Rhoeas, Klatschrose. Kapsel verkehrt-eiförmig, kahl; — die Läppchen des Narbenrandes decken sich. Offic.: Flores und Capitula Rhoeados. — Im Felde.

Chelidonium. [Polynd. Mong.] Frucht schotenförmig, ohne Scheidewand, mit 2 Samenträgern zwischen den Klappen.

Fig. 88, H—M. *C. majus*, gem. Schöllkraut, Schwalbenwurz. Blüthe gelb. — Hat gelben Milchsaft, darin das giftige Alkaloid Chelidonin. Offic.: Herba Chel.

Fam. Fumariaceen. Erdrauchartige.

Kelch 2 blätterig, Blume symmetrisch, mit 4 ungleichen Blättern; — Staubfäden theilweise verschmolzen. Säfte wässerig, ungefärbt. Enthalten Fumarsäure, wie die verwandten Papaveraceen.

Hypecoum [Tetrnd. Dig.], Lappenblume. Blumenblätter ungleich, 2 derselben gelappt. Staubfäden 8, in 4 Bündelchen.

Fumaria. [Diadl. Hexnd.] Nuß einsamig, — Blüthe gespornt.

F. officinalis, gemeiner Erdrauch. Kelch 3 mal kürzer als die Blumenkrone, Nüßchen gestutzt.

Corydalis. [Diadl. Hexnd.] Kapsel vielsamig, Samen 2reihig; — Blüthe gespornt.

C. cava s. tuberosa DC., hohlwurzeliger Lerchensporn, Herrgottsschückel. Deckblätter unzertheilt.

Dielytra spectabilis, beliebte Zierpflanze aus Sibirien.

Fam. Cruciferen. Kreuzblüthige.

Kelch und Krone mit je 4 abwechselnd gestellten Blättern, Staubgefäße 6, davon 2 kürzer als die übrigen; — Same eiweißlos, vom gekrümmten Keim ganz ausgefüllt. — Kräuter, mit flüchtiger Schärfe. In der gemäßigten Zone. Nach der Lage des Keims unterscheidet man u. a.:

F. 15, o. Pleurorhizische, Seitenwurzelige: das Würzelchen des Keims an der einen Seite der beiden (flach aneinander liegenden) Keimlappen heraufgebogen, im Querschnitte daher etwa wie folgendes Zeichen: O═; hier bedeutet der kleine Kreis die Wurzel, jeder Strich einen Keimlappen; z. B. Levkojensame.

Notorhizische, Rückenwurzelige: wo das Würzelchen auf die Mitte (des Rückens) eines der beiden Keimblättchen hinaufgeschlagen ist: O ‖; z. B. Hesperis, Nachtviole. Fig. 15, L. M.

Orthoplocische, rinnig-lappige: wie vorhin, aber die Keimblättchen in eine Rinne gefaltet: O>>; z. B. Senf, Reps, Kohl. Fig. 15, K.

Diplekolobische, der Länge nach zweimal gebogen. Fig. 15, A.

Nach der Beschaffenheit der Frucht unterscheidet man:

Sect. **Siliquosen** [sämmtlich Tetrady. Silq.]. Schote wenigstens 4 mal so lang, als breit.

Matthiola. Keimlage: O=. Plättchen der Narbe auf dem Rücken verdickt oder hornförmig. Hierher die wohlriechenden Zierpflanzen:

M. incana R. Br. Winterlevkoje. Halbstrauchig.

M. annua Sweet, Sommerlevkoje.

Cheiranthus. O=. Kelchgrund in 2 Säckchen vorgezogen. Narbe zweilappig, mit zurückgekrümmten Lappen.

C. Cheiri, Goldlack. Zierpflanze, wild am Rhein auf Mauern.

Nasturtium. O=. Klappen der Schote gedunsen, innen mit 2 Reihen von Samen.

N. officinale s. Sisymbrium Nast. L., Brunnenkresse. Blüthe weiß, 1½ Linien breit, — Staubkölbchen gelb. Schote fast so lang als ihr Stielchen. Offic.: Hb. recens Nast. aquat. — Gewürziger Salat.

Cardamine. O=. Schote nervenlos. Keimblätter flach. Samen einreihig.

C. pratensis, Wiesenschaumkraut, Fleischblume. Blüthe fleischfarbig. Obere Blättchen linealisch-fiedertheilig.

C. amara. Blüthe 4 Linien breit, Staubkölbchen violett. — Oft mit Brunnenkresse verwechselt.

Hesperis. O‖. Plättchen der Narbe auf dem Rücken nicht verdickt.

H. matronalis, Nachtviole. Stellenweise in Deutschland wild. Gefüllt in Gärten, blaß purpurn oder weißblühend, sehr wohlriechend.

Brassica. O>>. Samen kugelig. Klappen der Schote einnervig.

B. Rapa L. u. Koch. Die Blüthentraube endigt oben in einen flachen Ebenstrauß von Knospen, über welche die offenen Blüthen hervorragen. Samen zu Oel: Winter- u. Sommerrübsamen, Rübsen. Die Spielart mit verdickter Wurzel ist die weiße Rübe oder Stoppelrübe, la Rave, Turnip; sie enthält 92 p. Ct. Wasser, 1 eiweißartige Substanz, 7 andere organ. Bestandtheile. Kleiner und zärter ist die Teltower Rübe, im Sande gedeihend.

B. Napus L. u. Koch. (Dazu *campestris* L.) Blüht mit verlängerter Traube. Samen zu Oel: Winter- und Sommerreps, Kolzareps. Aus Südeuropa. — Die Spielart mit dicker Wurzel: Erdkohlrabe, Dorsche, Steckrübe, Navet, engl. Rape.

B. oleracea L., Kohl. Blüthe schwefelgelb, locker traubig. — Blätter ziemlich eiweißreich, daher einigermaßen nahrhaft. Spielarten sind: Blattkohl, Blaukohl, Wirsing, Rosenkohl, Kopfkohl: dahin Roth- und Weißkraut, und von letzterem das Sauerkraut, welches durch die bei der Zersetzung gebildete Milchsäure sich erhält; Obererdige Kohlrabi; Brokoli oder Spargelkohl; Blumenkohl oder Carfiol, eine wuchernde Masse von Blüthenzweigen und -Knospen, vor der Blüthe verspeist.

B. nigra oder *Sinapis n.,* schwarzer Senf. Schoten geschnäbelt, an dem Stengel hinauf angedrückt. — Die Samen entwickeln beim Befeuchten mit heißem Wasser das flüchtig-reizende Senföl (darin u. a. Schwefelcyan). — Offic.: Sem. Sinapis nigrae.

Sinapis. O>>. Wie vorige, aber die Klappen 3—5 nervig.

S. alba, weißer Senf. Kelch wagerecht ausgebreitet. Schoten geschnäbelt, abstehend; — Blätter gefiedert. Klappen 5 nervig. Aus Südeuropa. Gebrauch wie vorhin. (Der „englische Senf" des Handels ist ein Gemisch von gepulvertem Senfsamen mit Beißbeere und mit Curcumapulver gefärbt.)

Sect. **Latisepten** [sämmtlich Tetrdy. Silcu.]. Schötchen vom Rücken her zusammengedrückt, — die Scheidewand im breiteren Durchmesser.

Lunaria. O=. Schötchen groß, breit, fädlich-gestielt, ganz flach; — die Nabelstränge der Samen angewachsen.

L. rediviva, ausdauernde Mondraute. Schötchen spitz. Blüthe fleischfarbig. Seltene, schöne und wohlriechende Waldblume.

Draba. 0=. Klappen schwach gedunsen; — die Nabelstränge der Samen nicht angewachsen. Meist Alpenpflanzen.

D. verna, Hungerblümchen. Blüthe weiß, Blumenblätter halb zweispaltig. — Eine der ersten Frühlingsblumen.

Cochlearia. 0=. Klappen des Schötchens gedunsen, fast kugelig.

C. officinalis, gem. Löffel- oder Scharbockskraut. Wurzelblätter lang gestielt, ei-herzförmig; — Stengelblätter tief herzförmig, den Stengel umfassend. Blüthe weiß. Sehr verbreitet, selbst im hohen Norden, eine wahre Wohlthat beim Schiffskorbut. — Offic.: Herba Co.

C. Armoracia s. Armoracia rusticana, Meerrettig. Wurzelblätter länglich-eiförmig; Blüthe weiß, traubig. Wurzel tief kriechend, treibt starke Stämme an die Oberfläche, welche als Gewürz dienen. Aus Nordasien.

Camelina, Leindotter. 0‖. Schötchen birnförmig.

C. sativa mit fast ganzrandigen und *dentata* mit buchtig gezähnten Blättern, Unkraut im Flachs, bisweilen auch angebaut; der Same liefert 28 p. Ct. fettes Oel.

Sect. **Angustisepten** [sämmtlich Tetrdy. Silcu.]. Schötchen von der Seite zusammengedrückt, — die Scheidewand im schmäleren Durchmesser.

Thlaspi. 0=. Schötchen vielsamig; Klappen an der Spitze geflügelt.

T. arvense. Gemeines Unkraut.

Ibéris, Bauernsenf. 0=. Schötchenfächer 1samig. Die äußern Blumenblätter im Umfange des Ebenstraußes größer, strahlend.

I. sempervirens, immergrüner Bauernsenf. Halbstrauchig; — Schötchen mit stumpfen Lappen. Zierpflanze mit weißer Blüthe. Ebenso *I. umbellata,* Blüthe weiß oder roth; einjährig.

Lepidium. 0‖. Schötchenfächer einsamig. Blumenblätter gleichgroß.

L. sativum. Schötchen am Stengel angedrückt, Blätter gefiedert, bisweilen kraus; gem. Kresse, aus dem Orient. Gewürzpflanze.

Capsella, Hirtentäschel. 0‖. Schötchenfächer vielsamig, flügellose Klappen.

C. Bursa Pastoris, Beutelschneider. Sehr gemein in jedem Garten.

Sect. **Nucamentaceen.** [Tetrd. Silc.]

Isátis. 0‖. Nußfrucht mit einem Fach, einsamig.

I. tinctoria, Waid, Pastel. Schötchen stumpf, keilförmig. Liefert blauen, indigartigen Farbstoff. Im Centner Kraut sind 10—14 Loth Indigo enthalten.

Sect. **Lomentaceen.** Schote mit Querabtheilungen.

Ràphanus. [Tetrd. Siliqu.] 0)).

R. sativus, Rettig. Die kleinwurzelige Spielart: Radischen. Schote stielrund. Zweijährige Pflanze.

R. Raphanistrum, Hederich. Kelch angedrückt, unten röthlich; — Blüthe schwefelgelb oder weißlich. Schote gerieft. Unkraut im Felde.

Crambe. 0)). [Tetrdy. Silcu.] Schötchen zweigliederig; im oberen Fach ein Same mit langem Nabelstrang.

C. maritima, Meerkohl. Blätter buchtig, wellig gezähnt. Als Gemüse verspeist.

Fam. Capparideen.

Staubgefäße zahlreich. Fruchtknoten einfächerig, vielsamig, lang gestielt.

Capparis spinosa. [Polyan. Mong.] In Südeuropa; die Blumenknospen sind die gewürzigen Kappern.

Fam. Resedaceen.

Blüthen unregelmäßig. — Kelch und Krone 4—7 blätterig, Staubgefäße 10—viele, auf einer Schuppe (seitlich neben dem Fruchtknoten) eingefügt. Die Frucht oben offen.

Reséda. [Dodec. Mong.]

R. odorata, wohlriechende Reseda. Blüthenstielchen noch einmal so lang als der Kelch, dieser 6theilig. Aus Aegypten, wohlriechende, bis spät in den Herbst blühende Zierpflanze.

R. Luteola, Wau. Kelchblätter 4, — Stengelblätter lanzettlich. Zweijährig, bei uns wild, wird angebaut, und das Kraut zur Gewinnung eines gelben Farbstoffes (Schüttgelb) benutzt.

Fam. Nymphaeaceen. Seerosenartige.

Kelch 4—6blätterig, Krone regelmäßig, vielblätterig, mit zahlreichen Staubgefäßen; — Fruchtknoten mehrfächerig. Die in der markigen Kapsel eingebetteten Samen sind dadurch merkwürdig, daß sie zweierlei Eiweiß (Endosperm und Perisperm) enthalten, in ersterem — aus dem Keimsack entwickelt: dem sog. Vitellus, Dotter — liegt der kleine Keim. Kräuter mit schwimmenden, in der Knospenlage zusammengewickelten (convolutiva) Blättern; die deutschen mit kriechendem Wurzelstock, welcher viel Gerbsäure und Stärke enthält. Der Stengel hat — als seltne Ausnahme unter den Dikotyledonen — zerstreute Gefäßbündel. Fig. 14, E. F.

Nymphaea. [Polyan. Mong.] Blumenblätter ohne Honiggrübchen. Narbe vielstrahlig.

N. alba, weiße Seerose.

Nuphar. [Polyan. Mong.] Blumenblätter auf dem Rücken mit Honiggrübchen.

N. luteum, gelbe Teichrose. Narbe ganzrandig.

Victoria Reginae, vom Amazonenstrom, mit weißröthlichen, 8 Zoll breiten Blüthen, und 4 Fuß breiten, runden Blättern, welche sowohl durch diese ungewöhnliche Größe, als durch das wunderbare Netzwerk der Nerven auf der Unterfläche in hohem Grade ausgezeichnet sind.

Euryale ferox in Ostindien hat ähnliche, aber kleinere Blätter. Mit ihnen verwandt ist die sog. ägyptische Bohne, Nelumbium speciosum, die mythische Nilun- oder Lotospflanze vom Nil und Ganges; auf ihren — das Wasser überragenden — Blättern, welche allein die große Fluth überlebten, entstand nach der indischen Sage der Gott, welcher die jetzige Welt erschuf. — Die Nüsse, mehr aber noch die Blattstiele werden gegessen.

Fam. Sarracenieen.

Sarracenia. Sumpfpflanzen im warmen Nordamerika, wegen ihrer merkwürdigen schlauchförmigen, mit einem offenen Deckel versehenen Blätter in Gewächshäusern gezogen.

Fam. Cistineen.

Kelch ungleich, wie die (regelmäßige) Krone, 5blätterig, in der Knospe beide in entgegengesetzter Richtung gedreht. Staubgefäße zahlreich.

Helianthemum. [Polynd. Mong.] Kapsel dreiklappig mit 3 wandständigen Samenträgern.

H. vulgare, gelbes Sonnenröschen. — Das officinelle Ladanumharz, ein Räuchermittel, schwitzt aus den holzigen Stämmchen des Cistus ladaniferus in Spanien, creticus und cyprius im Orient aus.

Fam. Droseraceen. Sonnenthauartige.

Kelch in der Knospenlage geschindelt, und, wie die Krone, 5blätterig, regelmäßig. Mehrere Narben.

Drósera [Pent. Pentg.], Sonnenthau. Die Blättchen mit schön rothen, kopfigen Drüsenhaaren besetzt. In moosigen Sümpfen.

Parnassia. [Pent. Tetrg.] Blüthe mit 5 drüsig gewimperten Nebenkronblättern. Weißblüthig, hübsche Sumpfpflanze.

Dionaea Muscipula, Fliegenfalle im warmen Noramerika. Die am Rande steif behaarten Blätter ziehen sich (auf Reizung der Borsten auf der Spreite) zusammen und breiten sich erst wieder aus, nachdem der Reiz nachgelassen hat, z. B. nach dem Absterben einer daraufsitzenden Fliege. Fig. 66.

Fam. Violaceen. Veilchenartige.

Kelch 5blätterig, mit Anhängseln. Krone symmetrisch; — 5 Staubgefäße. Narbe schief, Frucht kapselig, die Samenträger auf der Mitte der 3 Klappen. — Die Wurzeln etwas scharf, die von Jonidium Ipecacuanha in Brasilien früher als Brechmittel benutzt.

Fig. 66.

Viola. [Pent. Mong. od. Syng. Monga.] Das unterste Blumenblatt gespornt; Staubkölbchen zusammenhängend, mit verlängertem Connectiv, 2 davon am Grunde mit Anhängseln.

V. odorata, Märzveilchen. Kelchblätter stumpf; — Blumenblätter kahl. Ausläufer treibende Pflanze. — Blüthe violett oder weiß. Gefüllt in Gärten; der liebe Frühlingsbote.

V. canina, Hundsveilchen. Die Blätter des verzweigten Stengels herz-eiförmig länglich.

V. tricolor. Nebenblätter leierförmig, fiederspaltig mit gekerbtem Mittelzipfel. Offic.: Herba Jaceae. Jelängerjelieber oder Stiefmütterchen; letzterer Name bezieht sich auf die ungleiche Zutheilung der einzelnen Kelchblättchen zu den Blumenblättern. Die Blüthenfarbe wechselt in verschiedenen Gegenden: gelblich, gelb und violett, violett; ebenso die Größe.

V. mirabilis. Wurzelblätter nierenförmig; Stengel einzeilig behaart; — die Frühlingsblüthen lila, aus dem Wurzelhals, die Sommerblüthen ohne Blumenblätter, aus dem Stengel. — Seltene Waldpflanze.

Fam. Bixaceen.

Hierher gehört der Orleanbaum in Mittelamerika; aus den Samenschalen wird mittelst Wassers ein schön rother Farbstoff losgeweicht.

Fam. Passifloreen.

Die Passionsblumen aus dem warmen Amerika sind durch ihre schönen und eigenthümlich gestalteten Blüthen merkwürdig. Die spanischen Entdecker verglichen die 5 Staubbeutel mit den 5 Wunden des Heilands, die 3 Griffel stellten die Nägel vor, mit denen er an's Kreuz geheftet wurde; eine Säule, die sich vom Grunde der Blume erhebt, war der Pfeiler, an den er gebunden wurde; eine Anzahl kleiner Fäden, die sich vor ihrem Kelche ausbreiten, verglichen sie der Dornenkrone.

Fig. 66. Dionaea Muscipula, Fliegenhalle (links).

Fam. Papayaceen.

Der Melonenbaum, *Carica Papaya*, im tropischen Amerika, liefert eine geschätzte Obstart.

Fam. Cucurbitaceen.

Blüthen eingeschlechtig. Männliche: Kelch und Krone 5 theilig, Staubgefäße $2\frac{1}{2}$ (scheinbar 5). Weibliche: Kelch dem Fruchtknoten angewachsen mit 5 theiligem Saume und 5 theiliger Blumenkrone. 3 Griffel. — Kräuter mit Wickelranken neben den Blättern (verkümmerte Blätter). — Vielleicht besser zu den Monopetalen zu stellen. Diese kletternden Pflanzen enthalten mehr oder weniger scharfe Stoffe, selbst die als Nahrungsmittel benutzten sind nicht ganz unschädlich, übrigens schleimreich; die Samen ölreich.

Cucurbita. [Monö. Polyadl.] Staubkölbchen in eine Röhre verwachsen. Samen mit stumpfem (gedunsenem) Rand.

C. Pepo, gem. Kürbis. Frucht glatt. — Aus Asien. In Weingegenden als Viehfutter gebaut; seltner eine süßliche Sorte als Nahrungsmittel für Menschen. F. 87, D.

C. Melopepo, Türkenbundkürbis. Frucht niedergedrückt, mit dickerem, abgesetztem Untertheil.

C. maxima, Riesenkürbis. Blüthensaum herabgebogen.

C. lagenaria, Flaschenkürbis. Blüthe weiß; die Pflanze moschusduftig. Die ausgehöhlte Fruchtschale im Süden als Trinkgefäß benutzt: Calebasse.

Cucumis. [Mnc. Poldl.] Samen mit scharfem Rand.

C. Melo, Melone. Blätter mit stumpfen Ecken. — Fruchtfleisch gelblich oder roth. Aus dem Orient. Man unterscheidet Cantalupmelonen, mit genabelter, warziger Frucht; Netzmelonen, glatte oder grüne Melonen.

C. Citrullus, Wassermelone, Angurie; Frucht grün, marmorirt, mit rothem Fleisch, 6 fächerig. In Südeuropa sehr beliebtes Sommerobst.

C. sativus, Gurke. Blätter mit spitzen Ecken; — Frucht länglich, mit grünlichweißem Fleische, nicht süß. Aus Asien. In Ostdeutschland ein wichtiges Nahrungsmittel der ärmeren Klasse.

C. Colocynthis, Coloquinte, im Orient. Die pomeranzenähnliche Frucht ist officinell: Poma et Semen Colocynthidum.

Fig. 67.

Fig. 67. Bryonia alba, weiße Zaunrübe.

F. 9, C. *Bryonia.* [Mnc. u. Dioec. Poldl.] Staubkölbchen 5, nicht in einander fließend; Beere 3—6 samig. Giftpflanzen.

B. dioica, gem. Zaunrübe. Zweihäusig; Beeren roth.

Fig. 67. *B. alba,* Gichtrübe. Kelchzipfel der weibl. Blüthe so lang wie die Kronzipfel. Beeren schwarz. In einigen Gegenden Deutschlands.

Ecballion, Spritzgurke. Die giftige Frucht löst sich bei der Reife von ihrem Stielchen ab und sprützt, sich elastisch zusammenziehend, ihren saftigen Inhalt mit den Samen weit von sich.

Fam. Begoniaceen, Schiefblätter.

In vielen Arten wegen der Schönheit der Blumen und der ungewöhnlichen Gestalt oder Farbe der Blätter in Töpfen gezogen. Meist aus dem tropischen Amerika.

Fam. Cacteen, Fackeldisteln.

Blüthenblätter dem Rande des angewachsenen Kelches eingefügt. Staubgefäße zahlreich. Beerenfrucht einfächerig. Meist blattlose, saftreiche, unförmliche Holzpflanzen in Mittelamerika. Beliebte Zierpflanzen.

Opuntia. [Icos. Mong.]

O. vulgaris, gem. Fackeldistel. Der fleischigen Beeren (indianische Feige, Ficus indica) wegen in Süditalien cultivirt, auch verwildert.

O. coccionellifera, Nopalpflanze; im heißen Mittelamerika cultivirt wegen des auf ihr lebenden Insects (Coccus Cacti), das zum Carmin verarbeitet wird. Aus Mexico allein werden jährlich 800,000 Pfund ausgeführt, deren jedes 70,000 Thierchen hält.

Cereus speciosus, Königin der Nacht, mit isabellfarbiger, vanilleduftiger Blume von ungewöhnlicher Größe; seltsamer Weise bei Nacht aufblühend.

Mamillaria, runde, mit Zitzen besetzte Körper, bis mannshoch.

Pereskia hat blättergleiche Zweige.

Fam. Mesembrianthemeen (Ficoideen).

Fruchtknoten mehrfächerig. Fleischige Blätter, — oft schwert-, beil- oder keulenförmig, selbst viereckig im Durchschnitt. Ihre Blüthen meist schön, bedürfen einer hohen Mittagswärme, um sich zu entfalten. Fast sämmtlich am Cap.

Mesembrianthemum crystallinum, Eispflanze; von sonderbarem Ansehn durch die Wasserdrüsen, welche — Eisnadeln ähnlich — die ganze Oberfläche des Krautes bedecken.

Fam. Portulaceae.

Kelch 2theilig. Staubgefäße unsymmetrisch, am Grunde der Kronblätter befestigt; — Kapsel einfächerig, mit freiem Samenträger und mehreren Samen in der Mitte. Saftige Kräuter mit etwas fleischigen Blättern.

Portulaca [Dod. Mong.], Portulak. Kapsel ringsum aufspringend, gedeckelt.

P. sativa L. Stengel aufsteigend, — Kelch scharfkantig.

P. oleracea How. Stengel niederliegend. Beide liefern abgekocht einen trefflichen Salat.

Hierher auch *Tetragonia expansa,* der neuseeländische Spinat; und *Ullucus tuberosus,* Ulluco aus Quito, ein — übrigens sehr schlechtes — Surrogat der Kartoffel.

Fam. Caryophylleen. Nelkenartige.

Kelch 5zähnig bis 5blätterig, Krone 5blätterig, unterständig; — Staubgefäße oft 10; Eierstock 1—3fächerig, mit centralem Samenträger. Samen nierenförmig. — Kräuter mit knotigem Stengel, 2—3 gabeligen Aesten und gegenständigen Blättern. Viele von ihnen enthalten Saponin (Seifenstoff), zum Waschen geeignet, namentlich die Wurzel des Seifenkrautes.

Sect. **Paronychieen.** Kelch 5theilig, Staubgefäße am Kelche befestigt, den Zipfeln desselben gegenüber. Nebenblätter trockenhäutig.

Corrigiola. [Pent. Trig.]

Sect. **Alsineen.** Kelch 4—5blätterig, Staubgefäße frei. Blätter ohne Nebenblätter. Kapsel mehrsamig.

Sagina. [Tetrnd. Tetrg.] Blumenblätter 4, ganzrandig. Kapsel 4klappig.

Spergula. [Dec. Pentg.] Blumenblätter 5, ganzrandig, Kapsel 5klappig.

S. arvensis, Spörk. Same scharfkantig, ohne häutigen Flügel. Als Schaffutter auf dürren, sandigen Feldern angebaut.

Alsine [Dec. Trig.], Miere. Kapsel 3klappig.

Arenaria [Dec. Trig.], Sandkraut. Kapsel 6klappig.

Holosteum [Tri. od. Dec. Trig.], Spurre. Staubgefäße 3—5. Blumenblätter gezähnt. — *H. umbellatum.*

Stellaria. [Dec. Trig.], Sternmiere. Blumenblätter 2spaltig. Kapsel 6klappig.

S. Holostea, großblumige Sternmiere.

S. media s. Alsine media, Vogelmiere oder Hühnerdarm. Staubgefäße 3—5. Stengel einzeilig behaart. — Als grünes Vogelfutter geschätzt.

Mönchia. [Tetr. Tetrg.] Kapsel 8klappig. Staubgefäße 4—8. — *M. erecta.*

Cerastium [Dec. Pentg.], Hornkraut. Kapsel 10klappig.

Sect. **Sileneen.** Kelch einblätterig, 5spaltig; — Blumenblätter mit Nägeln. Der Eierstock auf einem Stielchen (nicht sitzend auf dem Blüthenboden).

Dianthus [Dec. Dig.] Kelch unten mit Schuppen bedeckt. Samen schildförmig.

D. Caryophyllus, Nelke. Blüthen einzeln; Blumenblätter gekerbt. Allbeliebte Zierpflanze, meist gefüllt. Aus Italien.

D. plumarius, Federröschen.

Saponaria. [Dec. Dig.] Kelch ohne Schuppen. Samen fast kugelig.

S. officinalis, gem. Seifenkraut. Blüthe fleischfarbig. An Flußufern nicht selten um die Gebüsche.

Cucubalus [Dec. Trig.], Taubenkropf. Beerenfrucht.

Silene. [Dec. Trig.] Kapsel unten mit 3 Fächern, welche oben in eines zusammenfließen; 6klappig aufspringend.

S. pendula, hängend-blüthiges Leimkraut. Blüthe hellpurpurn. Beliebte Zierpflanze aus Nordafrika.

Lychnis (Agrostemma) [Dec. Pent.], Lichtnelke.

L. Githago, rothe Kornblume. Unkraut. Zeigt besonders deutlich den centralen, säulenförmigen Samenträger in der Kapsel.

L. coronaria, Bexirnelke. Kronblätter mit spitzigen, zahnförmigen Nebenkronen; Blüthen rosa oder weiß. Blätter weißfilzig. Zierpflanze.

L. chalcedonica, Feuernelke. Zierpflanze mit meist scharlachrother Blüthe.

Fam. Phytolaccaceen.

Phytolacca decandra aus Nordamerika, in Südfrankreich cultivirt wegen der Frucht: Keermesbeere, welche zum Färben des Weins u. dgl. benutzt wird.

Fam. Malvaceen. Malvenartige.

Kelch 5theilig, oft mit einem Außenkelch, also doppelt; Blumenblätter 5, in der Knospenlage schraubenförmig gewunden (convolutiva). F. 16, G. Staubfäden zahlreich, in eine Röhre verschmolzen. Staubkölbchen einfächerig. Schleimreiche Pflanzen.

Althaea. [Mondl. Pol.] Der äußere Kelch 6—9spaltig. Nüßchen wirtelförmig zusammengestellt. F. 16, C.

A. officinalis, Eibisch. Blüthe fleischfarbig, Blätter weich sammtig-filzig, 3- bis 5lappig. — Die Wurzel officinell: Radix Althaeae s. Bismalvae. Liebt salzigen Boden.

A. rosea s. Alcea ro., Gartenmalve. Blüthen gehäuft, kurzgestielt, 4″ breit, Blätter seicht 5—7 lappig, Stengel bis 10′ hoch. Die Blüthen braun, purpurroth, hellroth oder gelb, sind officinell: Flores M. arboreae. Aus dem Orient.

Malva. [Mondl. Poly.] Der äußere Kelch 3blätterig. F. 16, G.

M. sylvestris, Roßpappel. Blüthen gehäuft, die Blumenblätter 4 mal so lang, als der Kelch, rosenroth mit Purpurstreifen.

Lavatera. [Mondl. Poly.] Der äußere Kelch 3spaltig.

L. trimestris. Blätter rundlich-herzförmig, die oberen eckig; Stengel krautig. Blüthen einzeln, rosa oder weiß, groß. Einjährige Zierpflanze aus Südeuropa.

Fig. 68 links, u. F. 82, B. *Gossypium*. Frucht eine 3—5 fächerige Kapsel. Samen mit langer Wolle, behaart (Baumwolle). Aus dem tropischen Asien; überall in tropischen Gegenden angebaut; auch im südlichen Europa um Pompeji, Alicante ꝛc. Wird zu Kattun (Cotton engl.), Nanking (aus einer gelbhaarigen Spielart in China u. s. w.) verarbeitet.

Fig. 68.

Fam. Sterculiaceen oder Bombaceen.

Hierher gehört *Adansonia digitata*, der Baobab in Afrika, berühmt durch die unförmliche Gestalt und Dicke seines Stammes (bis 30′ Dicke, bei 80′ Höhe).

Fam. Büttneriaceen.

Hierher *Theobròma* [Polydl. Decd.] *Cacao* aus Mexico, auch sonst in tropischen Gegenden angebaut. Ein Baum, dessen gurkenartige Früchte Samen einschließen, welche als Cacao-Bohnen einen wichtigen Handelsartikel bilden. Sie sind fettreich, nahrhaft (53 p. Ct. Cacaobutter, Stärkemehl 10 p. Ct., Schleim 7), enthalten ein Alkaloid (Theobromin) von unbekannter Wirkung, und entwickeln beim Rösten brenzliches Oel, welches aufregend wirkt. Daraus wird unter Zusatz von etwas Mehl, Zucker und Gewürz die Chocolade bereitet, Nationalgetränk der Mexicaner, auch der Spanier.

Fig. 68. Gossypium herbaceum, Baumwollenstaude.

Fam. Tiliaceen. Lindenartige.

Kelch abfällig, 4—5 blätterig, in der Knospenlage klappig; Staubkölbchen zweifächerig. 1 Griffel. Bäume.

Tilia. [Polyan. u. Polyadl. Mong.] Staubgefäße frei, bei den nordamerikanischen in Bündel verwachsen.

T. grandifolia, Sommerlinde. Die Blätter auf der Rückseite weichhaarig. — Trotzt der Witterung besser. als die folgende.

T. parvifolia, Winterlinde. Blatt auf der Rückseite kahl, nur in den Winkeln der Nerven röthlich-bärtig. Der bei uns am spätesten blühende Baum (Juli), 3 Wochen später, als der vorige.

Die Linde wird über 1000 Jahre alt und sehr groß. Bei Neustadt am Kocher steht eine, deren Stamm über 32 Fuß im Umfang hat, deren untere Aeste mit 115 Säulen gestützt sind. — Wächst bei uns einzeln; in Westrußland bildet sie stellenweise Wälder; das weiche Holz wird vom Formschneider, Buchbinder, Schuhmacher benutzt; ferner zu Holzschuhen, welche besonders in Frankreich und Rußland sehr üblich sind; in der Provinz Kostroma kann man oft an einem Wochenmarkt 100,000 Paare kaufen. — Verkohlt dient das Holz zum Zeichnen und zu Schießpulver. — Der Bast dient den Gärtnern zum Binden, außerdem werden daraus Matten zum Verpacken von Waaren geflochten; auch liefert er den Russen ihre geflochtene Fußbekleidung. — Die Blüthe hat vorzüglich viel Honig, ist außerdem als schweißtreibendes und krampfstillendes Mittel officinell (Flores Tiliae). Samen ölreich.

Fam. Dipterocarpeen.

Hierher *Dryobalanops Camphora,* welcher in besonderen Höhlen des Stammes den malaischen, Borneo- oder Sumatrakampher absondert, der nach Einigen den größeren Theil des in Europa vorkommenden Kamphers liefern soll.

Shorea robusta in Ostindien, liefert eine Art Dammaraharz.

Fam. Ternströmiaceen.

Kelchknospe geschindelt, Kronblätter 5—9, Staubgefäße zahlreich, den Blumenblättern angeheftet. Ein getheilter Griffel. Immergrüne Holzpflanzen.

Camellia [Monadl. Polyand.] *japonica,* beliebte Zierpflanze aus Japan.

Thea [Polyand. Mong.] *viridis* im mittleren China, zwischen 30 u. 40° n. Br. cultivirt, *T. Bohea* im tropischen Theile. — Von da nach Assam am südöstl. Himalayaabhang und nach Algerien verpflanzt. Hochwichtige Handelspflanze; liefert den Thee. — Die Blätter enthalten das (auch im Kaffe vorkommende) Alkaloid Thein, etwa 2—6 p. Ct., dessen Wirkung — ähnlich dem Branntwein — in einer Verlangsamung des Stoffumsatzes im menschlichen Körper besteht. — Seinem Gerbsäuregehalt (30—40 p. Ct.) verdankt der Thee eine gewisse Wirkung auf den Magen; seine aufregende Eigenschaft — die wichtigste, wegen deren er getrunken wird — theils einem narkotischen Stoffe, theils den flüchtigen Oelen, welche im frischen, durchaus geruchlosen Blatte nicht vorhanden sind, und sich theils (wie beim geschnittenen Gras, wenn es Heu wird) durch eine leichte Zersetzung bilden, theils aus Orangen, Jasmin und andern köstlich duftenden Blumen (durch wiederholtes Einwickeln des halbtrocknen Thees in solche Blüthen) in ihn übertragen werden. Der grüne Thee — soweit er nicht künstlich gefärbt ist, was mit dem für Europa bestimmten gewöhnlich geschieht, und zwar mittelst Gyps und Berlinerblau — ist rascher getrocknet, hat, wie gut getrocknetes Heu, seine Farbe und sein nervenerregendes Oel (1 p. Ct.) größtentheils behalten, ist daher von stärkerer Wirkung. Der schwarze, langsamer getrocknet, nachdem er vorher 1—2 Tage in Haufen geschichtet an der Luft und Sonne geschwitzt hat, ist — wie schlecht getrocknete Pflanzen im Herbarium — seiner schönen Farbe beraubt, auch schwächer an Wirkung, daher leichter zu vertragen. — Die Verarbeitung in die verschiedenen Sorten (Pulver-, Kaiser-, Souschong-, Hayfanthee 2c.), welche von beiden oben genannten Arten oder Spielarten bereitet werden, geschieht auf eisernen Pfannen über freiem Feuer mittelst der Hand und erfordert großes Geschick. — Der Thee wird häufig verfälscht, zumal mit den (weit dünneren) Blättern der Schlehe, der schlimmste Betrug ist, daß schon einmal benutzte Blätter zum zweiten Mal in den Handel gebracht werden.

Der Theeverbrauch ist ungemein groß, wohl 1000—1500 Millionen Menschen sind Theetrinker; in den nordamerikanischen Vereinstaaten werden 18 Million Pfund verbraucht, in England 36 Million; hier kommen auf den Kopf jährlich 2 Pfund,

in Holland 1½, in Frankreich 0,06. In China wird der Thee, in Form von Ziegeln, häufig statt Geldes zum Auslöhnen der Arbeiter benutzt; das Pfund gilt dort 6—12 Kreuzer. In der Mongolei genießt man ihn gekocht als Gemüse; bei seinem Gehalt an Nahrungsstoffen (6 p Ct Gummi, 5—6 Eiweißsubstanz) nicht ohne Werth. In Rußland, wohin er über Sibirien durch Pferdekarawanen (daher Karawanenthee) gebracht wird, ist er ebenfalls außerordentlich beliebt, in Petersburg sieht man so viel Theebuden, als in Paris Kaffehäuser.

Fam. Clusiaceen.

Tropische Bäume, mit scharfen Harzen.

Hebradendron cambogioides liefert das beste Gummi-Gutt der Maler und der Officinen; in Ceylon.

Garcinia Mangostana, harzig-gewürziges Obst auf Java und den Molucken; ähnlich die Mammeipflaumen (von Mammea) in Amerika.

Canella alba s. Winterana Canella L. auf den Antillen, liefert den weißen Canel oder weißen Zimmt, die sog. unächte Wintersrinde.

Calophyllum Inophyllum: Daher eine Sorte Tacamahac-Harz, officinell.

Fam. Hypericineen. Johanniskrautartige.

Kelch aus 4—5 ungleichen Theilen, Krone 4—5 blätterig, gelb. Staubgefäße zahlreich, vielbrüderig. — Ein Fruchtknoten mit 3—5 Griffeln. Kräuter mit zum Theil balsamreichen Säften, welche in durchscheinenden Drüsen in den Blättern abgeschieden werden, daher diese gegen das Licht gehalten punctirt aussehen.

Hypericum. [Poladl Polnd.] Kapselfrucht.

H. perforatum, Hartheu, Johanniskraut. Stengel aufrecht, zweischneidig. — Volksmittel, mit Oel angesetzt, gegen Wunden, Gichtschmerzen.

Androsaemum. [Poladl. Polnd.] Beerenfrucht.

Fam. Aurantiaceen. Agrumen.

Kelch 5 theilig, Krone weiß-röthlich, 5 blätterig, Staubgefäße zahlreich, vielbrüderig, Fruchtknoten vielfächerig. Beerenfrucht mit fester Lederhaut; reich an Citronensäure. — Subtropische Holzpflanzen mit immergrünen, oft durchscheinend punctirten (öldrüsigen) Blättern, reich an wohlriechenden Oelen. — Der Anbau der Citrone oder des medischen Apfels begann in Italien im 2. Jahrh. nach Chr. durch Palladius, später erst wurde die Pomeranze eingeführt, zuletzt (14. saec.) durch die Portugiesen von China aus die Orange.

Citrus. [Polyad. Polyand.]

C. Aurantium L. Blatt vorne zugespitzt, Blüthe mit 20 Staubgefäßen. Die Blüthen liefern das wohlriechende Oleum Neroli v. Florum Naphae.

Var. amara s. C. Bigaradia Duhamel, *vulgaris* R., Pomeranze. Blattstiel geflügelt, verkehrt ei- oder herzförmig. Frucht kugelig. Enthält in der Fruchtschale das bittere Limonin, diese officinell: Cortex Aurantiorum. Offic.: Folia, Flores, Fructus immaturi.

Var. dulcis, Orange, Apfelsine. Blattstiel wenig geflügelt. Frucht meist kugelig, zuckerreich.

C. medica Risso, gem. Citrone. Blüthe mit 40 Staubgefäßen, Blätter gesägt, Blattstiel ungeflügelt, Frucht länglich, runzelig, höckerig-warzig, säuerlich. Liefert die gemeinen, sauren Citronen. Offic.: Oleum Corticis Citri oder Ol. de Cedro, und Fructus Citri. Aus Persien und Nordafrika.

C. Limonium Risso, *s. C. medica* Hayne. Wohl Spielart der vorigen, mit violetten Kelchen und Zweigen, Blüthen außen roth, mit 35 Staubgefäßen, Frucht klein, meist eiförmig-länglich, genabelt, safrangelb, mit dünner Schale. Das Fleisch sehr sauer. Blattstiel etwas geflügelt. Besonders in England und Frankreich offic.: Fructus Limonum. — Beider Saft gibt mit Zucker und Wasser die Limonade. Citronat ist die unreife gezuckerte Frucht derselben.

Citrus Limetta Risso, Limettenbaum. Wohl gleichfalls Spielart von medica. Blüthen weiß, mit 30 Staubgefäßen, kleine Frucht, blaß grün-gelb, kugelig, 1½ Zoll dick mit einer Warze am Ende; das Fleisch süßlich.

C. Bergamium Risso. Früchte oben genabelt, bitterlich-sauer, mit dicker Schale. Scheint Bastard von Citrus medica u. Aurantium; liefert das Oleum Bergamottae.

C. Decumana in China, daher die kopfgroße Pompelmus oder Schaddok, bis 14 Pfund schwer.

Fam. Cedelaceen.

Swietenia Mahagoni im tropischen Amerika, liefert das Mahagoniholz, besonders in England zu Möbeln benutzt.

Fam. Acerineen. Ahornartige.

Kelch frei, nebst der Krone 4—5—9 zählig; Blüthen oft eingeschlechtig; Staubgefäße meist 8, einer drüsigen Scheibe eingefügt. Eierstock 2 fächerig, je 2 eiig, Frucht 2flügelig. — Bäume mit gegenständigen Blättern.

Acer [Octd. Mong. oder Polygm. Monö. Octd.], Ahorn. Der Frühlingssaft dieser Bäume enthält 1,1 bis 2,5 p. Ct. Rohrzucker, besonders viel A. sacharinum und rubrum. Ein mittelgroßer Baum liefert binnen 24 Stunden bis 16 Schoppen Saft, nach Einigen sogar bis 48 Maaß, welcher in Nordamerika, wo der Brennstoff wenig Werth hat, zur Zuckerbereitung benutzt wird.

A. platanoides, Spitzahorn. Blüthe gelblich, in Ebensträußen, früher als die Blätter, diese handförmig-lappig, mit langen, spitzen Hauptzipfeln. Fruchtflügel spreizend.

A. Pseudoplatanus, weißer od. Bergahorn. Blüthen grün, in hängenden Trauben. Blätter unterseits mattgrün. Geht hoch hinauf in die Alpen; ein vorzüglich schöner, bis 80 Fuß hoher Baum. Unsere Arten haben treffliches Holz für Wagner, Schreiner, Dreher; in der Schweiz wird besonders der letztere zu feinen Schnitzwaaren verarbeitet.

A. campestre, Maßholder. Blüthen grün, in aufrechten, kurzen Ebensträußen. Blätter klein, 3—5 lappig. Fruchthügel wagerecht auseinander fahrend. — Das Holz der alten Stämme und Wurzelstöcke liefert vorzüglichen Maser zu Möbeln, Ulmer Pfeifenköpfen.

A. Negundo s. Negundium americanum s. fraxineum. Blätter gefiedert. Aus Nordamerika; öfters in Promenaden angepflanzt.

Fam. Malpighiaceen (Coriarieen).

Coriaria myrtifolia am Mittelmeer, zum Gerben geeignet; die Blätter mitunter der Senna zugemischt, narkotisch giftig.

Fam. Erythroxyleen.

Tropisch amerikanisch.

Erythroxylon Coca, liefert die dem gemeinen Manne in Peru, namentlich dem Indianer, unentbehrlichen Cocablätter, welche, ähnlich dem Tabak, trocken gekaut werden; etwas gummibaltig, schwach narkotisch. In Peru und Bolivia werden jährlich für 2½ Million Pfund Sterling solcher Blätter umgesetzt.

Fam. Hippocastaneen. Roßkastanienartige.

Kelch 5 zähnig und wie die 4—5 blätterige Blumenkrone unregelmäßig. Staubgefäße 7—8, frei, ungleich.

Aesculus. [Hept. Mongy.] Fruchtknoten 3 fächerig, 6 eiig; alle Eier bis auf eines schlagen fehl. Samen mit breitem Nabel. Die Keimblätter sind fast ganz zusammengewachsen. — Bäume mit handförmig zusammengesetzten Blättern.

A. Hippocastanum, Roßkastanie. Blumenblätter 5, spreizend, weiß-gelb-rosa. Blätter 7 zählig. — Wird 60—80 Fuß hoch. Aus dem Orient 1576 über Wien eingeführt. — Der Same ist ein gutes Futter für Hirsche, wird im Orient auch vielfältig für Pferde benutzt. Als Speise für Menschen ungeeignet wegen des widerlichen Geschmackes, aber zur Stärkedarstellung für Kleister sehr empfohlen.

A. (Pavia) flava. Blüthe gelblich trüb. Blätter 5—7 zählig, unterseits wie der Blattstiel weichhaarig.

A. Pavia. (Pavia rubra.) Blüthe roth, 4 blätterig, die Nägel so lang als der Kelch, zusammenneigend. Frucht nackt. Blätter 5 zählig, kahl, glatt.

A. rubicunda. Blüthe roth, 4 blätterig, die Nägel kürzer als der Kelch, mit 8 Staubgefäßen. Kapsel mehr oder weniger stachelig, Blätter 5—7 zählig, verkehrtkeilförmig, ungleich gesägt. (Bastard von Nr. 1 und 3?)

Fam. Polygaleen. Kreuzblumenartige.

Kelch und Krone mehrblätterig, symmetrisch, Staubfäden in 1—2 Abtheilungen verschmolzen, Staubkölbchen 8, einfächerig, an der Spitze mit einem Löchelchen aufspringend. Eierstock zweifächerig; Eichen einzeln, hängend, Samen mit Samenmantel. Meist Kräuter mit einfachen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter.

Polygala [Diad. Octd.], Kreuzblume. Kelch 5blätterig, die inneren Blätter desselben groß, flügelförmig.

P. amara. Die untern Blätter, namentlich an den unfruchtbaren, nicht blühenden Seitenstämmchen, verkehrt eiförmig, stumpf. Schmeckt sehr bitter, officinell: Herba. P. a. Auf moosigen Sumpfstellen.

P. Senega in Nordamerika, enthält das scharfe Senegin, wird als auflösendes Arzneimittel gebraucht: Radix S.

Krameria triandra (von Einigen zu den Leguminosen gerechnet) in Peru, liefert die offic. Radix Ratanhiae, reich an Gerbsäure.

Fam. Staphyleaceen.

Blumenblätter und Staubgefäße 4—5, auf einer Scheibe unter dem 2—4 fächerigen Fruchtknoten eingefügt. Holzpflanzen mit zusammengesetzten Blättern, nebenblätterig.

Staphylea [Pent. Trig.] *pinnata.* Die Samen (Pimpernüßchen) in den aufgeblasenen Früchten sind ölhaltig, werden auch wohl gegessen, sind aber nicht ganz unverdächtig.

Fam. Celastrineen oder **Evonymeen.** Spindelbaumartige.

Fig. 14, A—C. Wie vorige, aber die Samen mit fleischigem (rothem) Mantel ganz überwachsen; und mit einfachen Blättern.

Evonymus. [Pent. Mong.] Früchte 3—4—5 fächerig.

E. latifolia. Früchte mit geflügelten Kanten.

Fig. 69.

Fig. 69. Evonymus europaea, Spindelbaum. *a*, Blüthe. *b*, Kapsel. *c*, Kapsel halboffen. *II.* Fruchtzweig.

E. europaea, Spindelbaum. Kapseln stumpfkantig, Aeste viereckig, glatt. Früchte giftig. Das harte Holz vom Uhrmacher benutzt; dient verkohlt zum Zeichnen.

Fam. Ilicineen oder **Aquifoliaceen.** Stechpalmenartige.

Kelch und Krone 4—6 theilig, regelmäßig, die Staubgefäße tragend, ohne unterweibige Scheibe. Holzpflanzen mit Steinfrüchten mit 2—6 Steinen.

Ilex [Tetrn. Tetrg.] *Aquifolium,* Stechpalme oder Stecheiche, immergrün, meist strauchartig mit glänzenden, dorniggezackten Blättern, welche an älteren Bäumen fast ganzrandig werden. Frucht nicht genießbar.

I. paraguayensis in Südamerika; die theïnhaltigen Blätter werden als Maté-Thee benutzt.

Fam. Rhamneen. Kreuzdornartige.

Der 4—5 spaltige, in der Knospenlage klappige Kelch trägt die 4—5 Blumenblätter und — diesen gegenständig — die Staubgefäße. Ein Eierstock mit 2—4 eineiigen Fächern und meist getheiltem Griffel. Holzpflanzen mit einfachen Blättern.

Zizyphus vulgaris, gem. Judendorn, am Mittelmeer, liefert die Brustbeeren (Jújubae) in die Officin.

Z. Lotus in Nordafrika, hat eßbare Früchte. Hierauf bezieht sich Homer's Ausdruck: Lotophagen.

Ceanothus aus Nordamerika, in mehreren Arten als Zierpflanze gezogen.

Rhamnus [Pent. Mong.], Kreuzdorn. Kelchzipfel zuletzt ringsum sich ablösend, der glockig-kreiselförmige Kelchgrund die Steinfrucht unten umfassend.

R. cathartica, gem. Kreuzdorn. Blätter feingesägt, gegenständig. Dorniger Strauch oder Baum. Die Frucht liefert Farbstoffe: Saftgrün und Schüttgelb. Offic.: die Frucht: Bacca Spinae cervinae, und der aus dem Fruchtfleisch bereitete Syrupus domesticus, cathartinhaltig, abführend. Beliebtes Drosselfutter. Die Wurzel enthält Rhamnoxanthin. — Aehnliche gelbe Farbstoffe (Chrysorhamnin und Xanthorhamnin) liefern die Früchte (getrocknet Graines d'Avignon, Stil de Grains) von R. infectoria, Alaternus, saxatilis, tinctoria im südlichen Europa.

R. Frangula, Faulbaum, Spillbaum. Blätter ganzrandig, wechselständig. — Offic.: Cortex Frangulae s. Alni nigrae. Das Holz liefert eine feine Jagdpulverkohle (daher Pulverholz). Frucht ungenießbar.

Fam. Euphorbiaceen. Wolfsmilchartige.

Anomal, an dieser Stelle kaum passend. Blüthen eingeschlechtig, meist sehr verkümmert. Weibliches Perigon unter dem Fruchtknoten. Frucht aus 2—3 Stücken, welche an einer Achsenverlängerung in der Mitte befestigt sind, später zerfallend; mit getheilten Narben. Same mit einem Närbchen am Munde. — Meist weiß-milchende Giftpflanzen. F. 73, E. 74, A.

Euphorbia [Monö. Monan., früher zu Dodec. Mong. gebracht], Wolfsmilch. Eine weibliche Blüthe (aus Fruchtknoten, Perigonandeutung und Stiel bestehend) ist mit 10 oder mehreren männlichen Blüthen (aus einem einzigen Staubgefäß mit abgesetztem Faden bestehend) in einer gemeinschaftlichen glockigen Hülle zu einer scheinbaren Zwitterblüthe vereinigt. Aber theils die Verwandtschaft mit den folgenden Gattungen, theils die Anwesenheit von besonderen Deck- oder Spreublättchen am Grunde der Staubgefäßstiele beweist, daß jedes derselben eine besondere Blüthe darstellt. — Blüthen in Trugdolden. Fig. 86, C—J.

E. Lathyris. Blätter meergrün, gegenständig, gekreuzt. Offic.: Semina Cataputiae minoris, kleine Springkörner. Aus Südeuropa, verwildert in Gärten. Fig. 70.

E. Officinarum, blattlos, fleischig, einem Cactus ähnlich. Daher, sowie von *E. canariensis* und *Antiquorum* das offic. Euphorbium. — In Afrika.

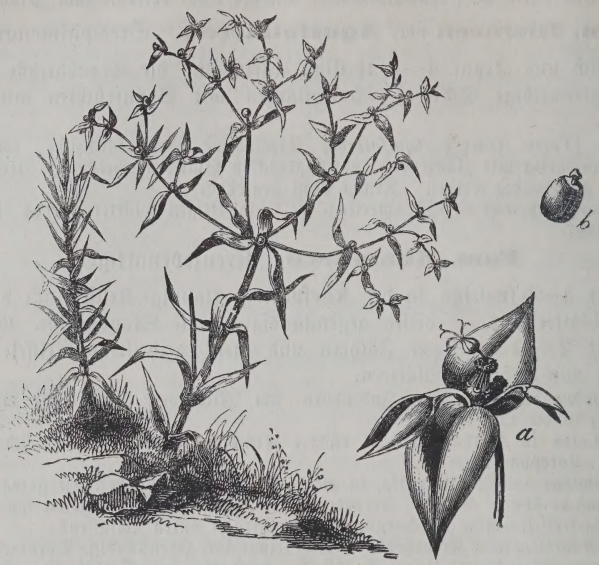
Mercurialis. [Diö. Ennean.] Perigon 3 theilig. Narben 2.

M. annua, jähriges Bingelkraut. Meist 12 Staubgefäße. Unkraut in Gärten.

Buxus. [Monö. Tetrnd.] Kapsel 3 schnäbelig.

B. sempervirens, gem. Buxbaum. Das harte Holz für den Holzschneider unentbehrlich. Eine Zwergform dient zu Einfassungen in Gärten.

Fig. 70.



Ricinus. [Monö. Mondl.] Männliches Perigon 5-, weibliches 3 theilig; Staubgefäße zahlreich.

R. communis, Wunderbaum. Blätter schildartig auf dem Blattstiel, spitzlappig; Kapseln stachlig. Aus Ostindien. Das fette Oel der Samen offic.: Oleum R. Die abführende Wirkung liegt in den Stoffen, welche im Keim und der inneren Samendecke enthalten sind.

Jatropha Manihot in Westindien. Das Satzmehl der Wurzeln ein wichtiges Nahrungsmittel: Cassave, Manihot, Tapioka.

Siphonia elastica in Guyana und Brasilien, liefert Kautschuk oder Federharz (verdichteter Milchsaft).

Croton Tiglium in Bengalen, liefert die kleinen Purgirkörner, Grana Tiglia; daher das offic. Oleum Crotonis.

C. Eluteria, Cascarilla und ***Pseudochina*** in Jamaica, liefert die offic. Cascarillrinde.

Crozóphora tinctoria am Mittelmeer, liefert eine Sorte Lackmus in Form der Schminkläppchen (blauer Tournesol, Bezetta coerulea), womit das Zuckerpapier u. s. w. gefärbt wird. — Eine ostindische Art liefert eine Sorte Schellack, welches der eingedickte, durch die Verwundung einer Schildlaus (Coccus Lacca) hervorgequollene Milchsaft dieser Pflanze ist.

Stillingia sebifera in China, liefert in den Samen viel Talg.

Fam. Juglandeen. Wallnußartige.

(Auch zu den Terebinthaceen gezählt.)

Auch diese Familie ist hier schwerlich an ihrer rechten Stelle. — Männliche Blüthen in Kätzchen; weibliche zu 1—2—3 beisammen stehend an der Spitze kurzer Zweige, mit 4 zähnigem Kelch und 4 kleinen, grünen Kronblättern. Die ziemlich trockne Steinfrucht einsamig, Keim verkehrt, Keimblätter faltig. — Bäume, reich an ätherischen Oelen in den gefiederten Blättern.

Fig. 70. Euphorbia Lathyris. *a*, Blüthenstand. *b*, Same mit Närbchen (Caruncula).

Juglans. [Monö. Polynd.] Narbe zweilappig, Frucht rund.

J. regia, gem. Wallnuß (von „galische oder welsche" Nuß), aus Persien über Frankreich 1562 eingeführt. Blättchen zu 9, oval, kahl. Keim reich (40—70 p. Ct.) an trefflichem Speiseöl sowie an Legumin, nahrhaft. In großer Menge gebaut, zumal an der Bergstraße, von wo die Nüsse getrocknet bis nach Rußland gehn: wichtiger Handelsartikel. — Das Holz zu feinen Möbeln sehr geschätzt. — Die Blätter (Folia Juglandis) officinell gegen Skropheln u. s. w.

J. cinerea. Blättchen zahlreich, lanzettlich, unten behaart; Frucht oval. Wie die folgende aus Nordamerika eingeführt.

J. nigra, black Hickory. Blättchen wie vorher, Frucht kugelig, rauh punctirt. Vom elastischen Holze, besonders der *J. tomentosa*, common Hickory in Nordamerika, werden die Angelruthen der Engländer gemacht. Nordamerika.

Fam. Anacardiaceen oder Terebinthaceen.

Kelch 5spaltig, Krone 5zählig, bisweilen fehlend; Staubgefäße vor einer unterweibigen Scheibe eingefügt. Eierstock einfächerig mit Einem aufrechten Eichen. — Holzige Pflanzen meist mit scharfem Milchsaft.

Rhus [Pentd. Trig.], Sumach.

R. typhina, Hirschkolbensumach, aus Nordamerika, häufig in Gärten; im Winter mit rothbraunen, haarigen Fruchtbüscheln.

R. Cotinus, Perückenbaum. Die Blüthenstielchen, welche in unserm Klima gewöhnlich keine Früchte tragen, wachsen nach dem Abfallen der Blüthen zu verwirrten Massen behaarter Fäden aus, daher der Name. Das Holz und die Rinde zum Färben: Gelbholz, Visetholz. Aus Italien und Südtyrol.

R. Toxicodendron (und die Varietät *radicans*, kriechend, mit kahlen, ganzrandigen Blättern), Giftsumach. Blättchen zu dreien. Strauch 1½ Fuß hoch. Aus Nordamerika. Offic.: Folia Rhois Tox. gegen Flechten, Lähmungen. Der frische Saft veranlaßt bei Manchen heftige Entzündungen der Haut, Rose mit Eiterblasen u. s. w.

R. coriaria, Gerbersumach, Essigbaum. Liefert den Schmack (verkürzt Sumach) zum Gerben des türkischen und Corduanleders, und zum Schwarzfärben; die Wurzel enthält gelben Farbstoff. Die sauren Beeren werden als scharfes Gewürz zum Essig verwandt. Sicilien und Türkei.

R. Vernix W. (vernicifera DC.) in Japan und China, liefert trefflichen Firniß, mit welchem die Japanesen alles mögliche Hausgeräthe, selbst Tassen, überziehen.

Anacardium occidentale in Westindien; liefert ein Stammgummi: Acajou. Die Frucht (Kaschunuß) auf birnförmig verdicktem Fruchtstiele, ein altes Geheimmittel, mit eßbarem Kern, aber scharfer Schale.

Pistacia. [Diö. Pentd.]

P. Lentiscus in Südeuropa. Aus Einschnitten quillt ein gummiartiger Saft, der erhärtet als Mastix im Handel vorkommt.

P. vera und *Officinarum* in Sicilien, liefert die eßbaren Pistaciennüsse. Aus Kleinasien, cultivirt in Südeuropa.

P. Terebinthus ebenda, liefert die Terebinthina cypria s. de Chio.

Spondias dulcis, Mombin und *mangifera* in beiden Indien, liefern die eßbaren Mombin- oder Mangopflaumen.

Fam. Burseraceen.

Exotische Harzbäume. Hierhin gehören

Elaphrium tomentosum in Mittel- und Südamerika, daher das gewöhnliche Tacamahaca-Harz. *Boswellia serrata* und *thurifera* in Ostindien; das Stammharz ist der indische Weihrauch, Olibanum. *Balsamodendron Myrrha* und *Kataf* in Arabien, liefern die (rothe) Myrrhe, Myrrha; *B. gileadense*, der wahre Balsambaum in Arabien, den Gileadbalsam. *B. Zeylanicum* eine Art Elemiharz (Elemi orientale); *B. (Amyris) Opobalsamum* den Mekkabalsam, dessen beste Qualität in Mekka selbst per Quentchen 2 Thaler kostet. *B. africanum* das Bdelliumharz; — *Icica Icicariba* und *heptaphylla* in Südamerika, das gemeine Elemi, Elemi occidentale. *I. guyanensis* und *I. Tacamahaca*, den amerikanischen Weihrauch (Olib. americ).

Fam. Simarubaceen.

Quassia amara in Surinam. Die Rinde und das Holz officinell, bitter; dient

auch zum Vergiften der Fliegen, mit Wasser und Zucker angesetzt. In England oft statt Hopfen zum Bier.

Simarúba officinalis und *medicinalis* in Westindien. Die Rinde offic.: Cortex Simarubae.

Fam. Rutaceen (Diosmeen). Rautenartige.

Kelchstücke und Blumenblätter 3—5, achwechselnd, vor einer drüsigen Scheibe eingefügt, Fruchtknoten 3—5 lappig, mit Einem gemeinschaftlichen Griffel in der Mitte. — Blätter durchscheinend punctirt, mit aromatischem Oele, wechselständig, ohne Nebenblätter.

Ruta. [Dec. od. Oct. Mong.] Blüthen gelb.

R. graveolens, gem. Raute. Die Blüthen im Mittelpuncte der Trugdolden haben 10, die andern 8 Staubgefäße. Officinell, doch wenig mehr gebräuchlich. Bei den Römern ein beliebtes Bratengewürz. Aus Südeuropa.

Dictamnus. [Dec. Mong.] Kelch abfällig, 5 theilig. Innenhaut der Kapsel von der Außenhaut zuletzt sich ablösend.

D. Fraxinella (und var. albus), Diptam, mit röthlicher oder weißer Blüthe; seltene Waldpflanze, häufig in Gärten gezogen, wohlriechend.

Peganum Harmala, griechische Raute; Gewürzpflanze.

Barosma s. Diosma crenulata und *serratifolia,* liefert die officinellen Buccoblätter. Am Cap.

Galipèa officinalis, liefert die bittere, cusparinhaltige, offic. Angostura-Rinde, Cortex Ang. verae. Früher von *G. Cusparia s. Bonplandia trifoliata s. Cusparia febrifuga* abgeleitet; beide im tropischen Amerika, Bäume.

Fam. Zygophylleen.

Hierher gehört *Guajacum officinale* in Westindien, wovon das officinelle Franzosen- oder Pockenholz und die Resina Guajaci.

Fam. Geraniaceen. Storchschnabelartige.

Kelch und Krone 5 blätterig, Staubfäden alle unten verschmolzen. Die Frucht besteht aus 5 Theilen mit langen Schnäbeln, welche sich zuletzt von unten nach oben von der verlängerten Achse ablösen und aufrollen. — Die Fruchtschnäbel strecken und dehnen sich bei jeder Aenderung der Luftfeuchtigkeit und können daher zu einer annähernden Beobachtung derselben benutzt werden.

Geránium [Monadl. Decd.], Storchschnabel. Die abgelösten Fruchtschnäbel kreisförmig eingerollt.

G. Robertianum, Ruprechtskraut. Blüthen zu zweien beisammen, Fruchtklappen runzelig; Blätter fiedertheilig mit 3—5 Blättchen. — Blüthe rosenroth, jedes Blättchen mit 3 weißlichen Streifen. — Widerlich riechend. Als Volksheilmittel benutztes gemeines Unkraut.

Eródium [Monadl. Dec. od. Pentd.], Reiherschnabel. 5 Staubfäden ohne Kölbchen. — Fruchtschnäbel zuletzt schraubenförmig gewunden.

E. cicutarium. Blüthenstiele doldig, vielblüthig, Blätter gefiedert. — Blüthe purpurn. Gemeines Unkraut.

Pelargónium [Monadl. Hept.], sog. Geranium der Blumisten. Blüthe symmetrisch, Staubgefäße 7. Wohlriechende Cappflanzen, in zahlreichen (etwa 200) Arten und Bastardformen in Zimmern gehalten, doch jetzt weniger als früher.

Fam. Lineen. Leinartige.

Kelch 4—5 blätterig. Blumenblätter 4—5, in der Knospe gewunden. Staubgefäße 4—5, am Grunde verschmolzen; zwischen ihnen kleine Zähnchen. Fruchtknoten mehrfächerig. — Kräuter mit einfachen Blättern ohne Nebenblätter.

Linum. [Pentd. Pentg.] Kapsel 10 fächerig, je ein um das andere Fach unvollständig.

L. usitatissimum, Flachs, Lein. Aus Südeuropa und dem Orient. Bei der Spielart Klanglein öffnen sich die reifen Kapseln beim Ausbreiten an der Sonne von selbst mit klingendem Tone; beim Schließlein oder Dreschflachs erst durch das

Ausdreschen. — Der Bast aus den durch Verwesung mürb gemachten Stengeln getrennt, dient zur Bereitung der Leinwand, die schon Moses, die Aegyptier und die alten Deutschen trugen, des Zwilligs und Drilligs, Damasts, Battists; endlich die Lumpen noch zu Papier*). Die gröbern und kürzern Fasern bilden das Werch. — Das Leindl, aus dem Samen gepreßt, dient dem Weißbinder, Buchdrucker und Oelmaler, trocknet an der Luft und wird zu Firnissen benutzt. Offic.: Oleum und Semen Lini, die mit heißem Wasser angebrühten, in der Schale schleimreichen Samen besonders als Breiaufschläge auf Wunden. — Die nach dem Oelschlagen bleibenden Reste, Oelkuchen, werden zur Viehmast benutzt; sie enthalten noch 6—8, die nordamerikanischen sogar 9—16 p. Ct. Oel. F. 82, F.

Fam. Oxalideen. Sauerkleeartige.

Kelch- und Kronblätter 5 zählig. Staubgefäße 10, Griffel 5. Kapsel 5 fächerig, Fächer mehrsamig. — Blätter zusammengesetzt, meist zu dreien, bei Nacht gesenkt. — Sehr merkwürdig ist das Aufspringen der Kapseln durch Längsritzen, wobei die Samen aus ihrem weißen, elastischen Mantel hervorgeschnellt werden.

Oxălis. [Dec. Pentg.] Staubfäden am Grunde etwas verschmolzen.

O. Acetosella, gem. Sauerklee. Blüthe weiß, mit feinen Rosastreifen. — In Wäldern. Der ausgepreßte Saft liefert beim Abdampfen das Kleesalz, saures oxalsaures Kali; in der Färberei und zum Beseitigen von Dintenflecken gebräuchlich. (20 Pfd. Blätter liefern 6 Pfd. Saft, darin 2 unc. 2 dr. Salz).

O. stricta. Blüthe gelb; Blätter ohne Nebenblätter. — Unkraut in Gärten.

O. esculenta, crassicaulis, Deppei und *tetraphylla* aus Mittel- und Südamerika, haben Zwiebeln — bei Dikotyledonen eine Seltenheit —, welche abgekocht einen schmackhaften Salat geben.

Fam. Balsamineen.

Kelch meist blumenartig gefärbt, gespornt. Blüthe symmetrisch. Staubgefäße 5, Staubkölbchen zusammenhängend. Die Kapsel elastisch aufspringend, schleudert die Samen weit fort und rollt ihre 5 Klappen nach innen auf.

Impatiens Balsămina s. Bals. hortensis [Pent. Mong. od. Syng. Mong.], gem. Balsamine aus Ostindien; gefüllt in Gärten.

Fam. Tropaeoleen.

Tropaeolum [Oct. Mong.] *majus*, Kapuzinerkresse. Aus Peru, Zierpflanze. Die Blumen zu Salat, die halbreifen Früchte gewürzhaft, statt Kapern benutzt.

Fam. Philadelpheen.

Blüthenblätter am Kelche befestigt; ebenso die 20 und mehr Staubgefäße. Kapsel mit dem Kelche verschmolzen, 4—10 fächerig, mit zahlreichen, dachziegelartig gedrängten Samen. Holzpflanzen mit gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter.

Philadelphus. [Icos. Mong.] Kelch unten kreiselförmig mit 4—5 theiligem Saume.

P. coronarius, gem. Pfeifenstrauch oder wilder Jasmin; Ziersträuch mit weißen, wohlriechenden Blumen, aus Südeuropa.

Fam. Oenothereen oder Onagrarien. Nachtkerzenartige.

Kelch angewachsen, mit 2—4—5 theiligem Saume, in der Knospenlage klappig, während die an Zahl gleichen Blumenblätter gedreht sind. Fruchtknoten 2—4 fächerig. — Kräuter mit einfachen Blättern.

Epilobium [Oct. Mong.], Weidenröschen. Samen mit Haarschöpfen.

E. angustifolium, schmalblätteriges Weidenröschen. Blätter zerstreut, lanzettlich. Griffel und Staubgefäße zuletzt abwärts gebogen. Prächtige Waldpflanze, mit purpurner Blüthe, auch in Gärten zur Zierde.

Oenothera. [Oct. Mong.] Samen ohne Haarschopf.

---

*) Die Papierproduction beträgt jährlich per Kopf in Frankreich 4 Pfund, England 4½, Nordamerika 13½.

O. biennis, gem. Nachtkerze, aus Nordamerika. Blüthe gelb, zollbreit, fast plötzlich und mit Gewalt gegen Abend sich öffnend. Die eßbare, zu Salat geeignete Wurzel, gelbe französische Rapunzel, wird angebaut.

Circaea [Dia. Mong.], Hexenkraut. Kelchzipfel und Blumenblätter je 2, abwechselnd.

Trapa [Tetrnd. Mong.], Wassernuß. Am Rhein, wo die stachelige Frucht oft an's Ufer geschwemmt wird, nennt man diese Teufelsnuß. Eine Art Wassernuß, in Kaschmir, im Wullersee äußerst häufig, bildet dort das Hauptnahrungsmittel von Tausenden aus der ärmeren Classe.

Fuchsia. [Oct. Mong.] Kelch blumenartig. Frucht eine Beere. Zierpflanzen aus Mittel- und Südamerika, in vielen Arten und Spielarten gezogen.

Fam. Lythrarieen. Weiderichartige.

Kelch röhrig, frei vom Eierstocke, vor den Zipfelchen die Blumenblätter und tiefer unten die Staubgefäße tragend. Frucht eine 2 bis mehrfächerige, kantige Kapsel.

Lythrum [Dodec. Mong.], Weiderich.

L. Salicaria, Sumpfweiderich, mit schön rother, dichter Blüthentraube, überall an Bächen.

Lawsonia alba s. inermis im Orient, liefert in der Wurzel (Rad. Alkannae verae) einen gelben Stoff zum Saffianfärben, in den Blättern einen rothen: Henna, womit die dortigen Frauen sich die Haare und Nägel färben.

Fam. Myrtaceen. Myrtenartige.

Kelch in der Knospe mit klappig gelegten 4—6 Zipfeln, angewachsen. Frucht mehrfächerig, mit mittelständigem Samenträger. — Holzpflanzen mit gegenständigen, einfachen, ganzrandigen Blättern, diese drüsig punctirt, beiderseits mit einem dem Rande nahen und gleichlaufenden Nerven; ohne Nebenblätter.

Myrtus [Icos. Mong.], Myrte.

M. communis Blüthe weiß; Blätter immergrün. — Einst der Venus geweiht, und die Krone gefallener Sieger; jetzt wird aus ihr bei uns der Jungfrau Braut- und Todtenkranz gewunden. — In Südeuropa.

M. s. Eugenia Pimenta auf den Antillen, liefert den Nelken- oder Jamaicapfeffer (englisch Gewürz, Neugewürz, Piment, engl. Allspice): die unreifen Beeren.

Melaleuca Leucadendron auf den Molukken, liefert das officinelle Cajeputöl; ebenso *M. Cajaputi* in Java und *trinervis* auf Amboina.

Eucalyptus resinifera s. Metrosideros gummifera, liefert das officinelle Kino australe oder novae Hollandiae. In Neuholland kommen diese sog. Gummibäume in großer Mannigfaltigkeit und mitunter wahrhaft riesig groß vor.

Caryophyllus aromaticus auf den Molukken. Die Blüthenknospen bilden die Gewürznelken (Caryophylli) des Handels; die Früchte die Mutternelken (Anthophylli).

Psidium pyriferum und *Cattleyanum* in Mittelamerika. Aus den Früchten wird eine süße Marmelade bereitet, Cujave (Guayavo) genannt.

Punica Granatum, Granatapfel (Malum punicum) in Südeuropa, mit prächtig rothen Blumen und eßbarer Frucht, deren Fächer spiralig in 2 Gängen übereinander gestellt sind; die Rinde derselben ist gerbsäurereich, ebenso die der Wurzel, offic.: Cortex Radicis Granati.

Fam. Pomaceen. Kernobst.

Kelchröhre mit dem Fruchtknoten verwachsen; die 5 Zipfel mit den 5 regelmäßig gestalteten Blumenblättern abwechselnd. Staubgefäße 20 und mehr auf dem Kelchrande. Die Frucht oben mit den Kelchzipfeln versehen, mehrfächerig, mehrsamig, saftig. — Holzpflanzen, die Blätter, zumal an Wurzeltrieben, mit Nebenblättern.

Crataegus. [Icos. Mon.-Pentg.] Steinfrucht oben vom Kelchsaume ganz verschlossen.

C. Oxyacantha, Weißdorn, Hagedorn, Mehlbeerbaum. Blüthenstiele kahl. Frucht oval, 1—3 steinig. Blätter 3—5 lappig. — Sehr geeignet zu Hecken. Wird ein schöner Baum mit festem Holze.

Mespilus. [Ic. Di-Pentg.] Die Frucht 5 steinig, oben breit offen, der Kelchsaum läßt hier eine breite Scheibe frei.

M. germanica, Mispel. Blätter lanzettlich, 3—4 Zoll lang, unterseits filzig. Die Früchte von Welschnußgröße im morschen Zustande braun, ziemlich wohlschmeckend (sog. Dreckfäcke), cultivirt.

Cydonia. [Ic. Di-Pentg.] Fruchtfächer 8—14 samig, sonst wie Pyrus.

C. vulgaris s. Pyrus Cydonia, Quittenbaum. Blätter eiförmig, ganzrandig, unterseits weißwollig. — Die Samen (Semina Cydoniae) sind wegen des Schleimgehaltes ihrer Schalen officinell. Die Frucht mit Zucker eingekocht eine treffliche Speise. — Aus Südeuropa.

Pyrus. [Ic. Di-Pentg.] Die Frucht beerenartig, innen mit knorpelig-fester Auskleidung (Samengehäuse, Krutzen), Fächer 2 samig. — Die Früchte reich an Pectin und Traubenzucker, eine wohlthätige Speise, im gekochten Zustand auch leicht verdaulich. Sie sind auflösend, blutreinigend, etwas eröffnend, ziemlich nahrhaft, getrocknet: Schnitzen.

P. Malus, Apfelbaum. Blätter gesägt, Griffel 5, am Grunde verschmolzen, Frucht am Stiele genabelt. — Im wilden Zustande in unsern Wäldern mit dornig verkümmerten Nebenzweigen und ungenießbaren Früchten. Cultivirt die edelste nordeuropäische Obstart, und von Manchen allen Baumfrüchten der Tropen vorgezogen; gedeiht noch vortrefflich auf den Schetland-Inseln. Der Cider oder Aepfelwein*) enthält etwa 7 p. Ct. Alkohol, ein beliebtes Getränke, zumal in England und der Normandie. Die unreifen Aepfel officinell.

P. communis, Birnbaum. Blätter zuletzt kahl, kleingesägt. Die Griffel frei. Frucht nabellos. — Als Dessertfrucht leichter verdaulich, als vorige; getrocknet: Hutzeln, Kletzen. Auch liefert sie einen noch vorzüglicheren Obstwein (Perry der Engländer). Wild wie der vorige beschaffen; die Frucht zu Essig und Branntwein benutzt. Das Holz zu feinen Arbeiten und für Holzschnitte geeignet.

Sorbus. [Ic. Di-Pentg.] Beerenfrucht, 1—5 samig, die Wand des Samengehäuses weich, häutig.

S. domestica, Speierlingsbaum, Sperwe, Spierapfel oder — Birn; Knospen kahl, Blätter gefiedert, Früchte fast birnförmig, bis zolllang. Aus Südeuropa. In der Pfalz cultivirt wegen der im morschen Zustande braunen, ziemlich wohlschmeckenden Früchte.

S. aucuparia, Vogelbeerbaum. Knospen filzig, Blätter gefiedert, Früchte kugelig, roth. — Blumen, Rinde und Wurzel dieser, sowie die Samen mehrerer anderer Pflanzen der Familie bilden Blausäure. Die apfelsäure-reiche Frucht wird zur Darstellung dieser Säure, sowie zum Branntweinbrennen benutzt. Für den Vogelsteller eine wichtige Pflanze, welche bei uns auch in den rauhesten Gebirgen vorkommt.

S. Aria, Mehlbirnbaum, liefert das festeste Holz zu Wagenachsen.

Fam. Rosaceen. Rosenartige.

Kelch 4—5 und mehrspaltig, nicht angewachsen, Krone regelmäßig, 4—5—8 blätterig, abwechselnd. Staubgefäße 12—20 und mehr, am Kelchsaume befestigt; Fruchtknoten einfächerig. — Kräuter oder Sträucher, meist mit Nebenblättern. F. 4, D.

Sect. **Spiraeaceen.** Früchtchen balgkapselig, 2 bis mehrsamig.

Spiraea. [Icos. Mono-Pentg.] Kelch 5spaltig.

S. salicifolia. Blätter länglich lanzettlich, Traube gedrungenblüthig, kegelförmig, weiß-röthlich. Gemeiner Zierstrauch.

S. Ulmaria, Geisbart. An Bächen. Die Blüthe soll Blausäure aushauchen.

Brayera anthelmintica in Abyssinien, liefert den Kusso, ein wichtiges Bandwurmmittel.

Sect. **Dryadeen.** Früchtchen einsamig, nicht kapselig.

Geum. [Ic. Polg.] Nüsse mit langen Schwänzen (verhärteten Griffeln) versehen, auf walzlichem Fruchtboden.

G. urbanum. Früchtchen mit hakig gegliederter Granne, Blüthe aufrecht, gelb, Kelch bei der Frucht zurückgeschlagen. In Gebüschen. Die Wurzel offic.: Benedicten- oder Nelkenwurz, Garaffel, Rad. Caryophyllatae s. G. urb. s. Sanamundae.

Rubus. [Ic. Polg.] Kelch mit 5 Zipfeln. Die Frucht ist durch einen Haufen von einsamigen Steinfrüchtchen gebildet. Fig. 13, A. B.

R. Idaeus, Himbeerstrauch. Blätter unterseits weißfilzig; Stengel aufrecht. —

*) Der Verbrauch an Obstwein beträgt jährlich per Kopf: Frankfurt 24 gr. hess. Maaß, Paris 1,6. Darmstadt 0,7.

Ueberall in Deutschland wild; mit rothen oder gelblichen Früchten in Gärten. Offic.: Baccae R. Id. zu Himbeersyrup.

R. caesius, Ackerbrombeere. Früchte blaubereift. Blätter meist zu dreien, die seitlichen 2lappig, Stengel rund.

R. fruticosus, gem. Brombeere. Früchte schwarzblau, glänzend. Blätter meist zu 5, stumpf, glänzend, unterseits behaart, Stengel eckig, gefurcht.

Fragaria. [Ic. Polg.] Kelch mit 10 Zipfeln in 2 Reihen. Die Früchte sind Nüsse,
F. 5, E. fast staubartig klein, dem fleischig verdickten und zuckerreichen Fruchtboden aufgeheftet.

F. vesca, gem. Walderdbeere. Fruchtkelch abstehend-zurückgekrümmt; Blumenblätter ganz weiß, so breit als lang; die Häärchen der Blattstiele abstehend, die der Blüthenstiele angedrückt.

F. elatior, Zimmterdbeere. Kelch wie vorhin; Haare der Blatt- und Blüthenstiele weit abstehend.

F. grandiflóra, Ananaserdbeere. Fruchtkelch angedrückt, Haare der Blatt- und Blüthenstiele aufrecht, Blätter dunkelgrün, oberseits fast kahl. — Aus Surinam, angebaut.

F. virginiana, Scharlach- oder Himbeererdbeere. Fruchtkelch abstehend, Haare der Blattstiele aufrecht, die der Blüthenstiele angedrückt. Aus Nordamerika, angebaut.

Cómarum [Ic. Polg.] *palustre*, Siebenfingerkraut, hat braune Blumen.

Potentilla. [Ic. Polg.] Kelch mit 8—10 Zipfeln in 2 Reihen, die Nüßchen auf trocknem, dünnem, kegeligem Fruchtboden.

P. Tormentilla s. Tormentilla erecta. Blütbenblätter 4, gelb; Blätter 3 zählig, Nebenblättchen 3—vielspaltig. — Der über ½ Zoll dicke Wurzelstock gerbstoffreich, offic.: Blut- oder Rubrwurz, Rad. To. In Schottland vielfältig zum Gerben benutzt.

Agrimonia [Dod. Dig.], Odermennig. Kelch kreiselförmig, 2 Nüßchen in der Tiefe bergend.

Sect. **Roseen.** Der Kelch bei der Reife etwas saftig, birgt auf seinem Grunde
F. 5, C. D. zahlreiche behaarte und geschwänzte Nüßchen.

Rosa. [Ic. Polg.] Die herrlichste unter den deutschen Zierpflanzen. Sie erreicht eine bedeutende Höhe; berühmt ist u. a. die Rose am Dom zu Hildesheim. Man kennt eine von 2 Fuß 4 Zoll Stammumfang (Rosa Banksia), welche 30 Jahr alt, jährlich mit 50—60,000 Blüthen besetzt war.

R. centifolia, Centifolie. Stacheln ungleich, die größeren sichelförmig; Blättchen drüsig-gewimpert, Blüthe nickend, Kelch klebrig, seine Zipfel theils nicht, theils halbseitig, theils beiderseits gefiedert. Frucht länglich. — Soll vom Caucasus stammen? Offic.: Flores Rosar. pallid. s. incarnat., auch die Blumenblätter von andern Arten. Dazu v. *muscosa*, Moosrose. Kelch und Blüthenstiele wie mit Moos bewachsen.

R. damascéna Mill., Monatrose. Stacheln ungleich, die größeren sichelförmig; Kelchblätter zurückgeschlagen, Frucht lang. Aus der Levante. Liefert nebst der *R. moschata* und *sempervirens* vorzugsweise das Rosenöl; 100 Pfund Blüthen geben 1 Loth, welches in Indien 100 Rthlr. kostet.

R. indica, heißt auch Monatrose. Dazu *R. Thea*, die Theerose.

R. canina, Heckenrose. Dazu v. *alba* L., die weiße Rose. Blättchen straff, eiförmig; 20—30 Eierstöcke im Kelch. Stacheln sichelförmig, ziemlich gleich. Zipfel des Kelchs federspaltig, abfallend, die Frucht bleibt lange knorpelig.

R. gallica, Essigrose, Zuckerrose. Stacheln ungleich, mit zahlreichen Drüsenborsten untermischt; Blättchen einfach gesägt. Kelchzipfel später zurückgebogen, endlich abfallend. Frucht kugelig. Blüthen offic., getrocknet oder eingesalzen; im Orient werden sie zu einem Teich zerstoßen, woraus wohlriechende, schwarze Perlen zu Halsketten bereitet werden.

R. rubiginosa, Weinröschen. Stacheln sichelförmig, ungleich, Blättchen feindoppelt-gesägt, unten am Rande drüsig, wohlriechend.

R. cinnamómea, Zimmtrose, Mairose. Blüthe rosenroth. Pflanze groß, graulich, Aeste aufrecht, zimmtbraun, Stacheln unter den Nebenblättern; Nebenblätter mit röhrig zusammenschießenden Rändern. Blättchen verkehrt-eiförmig, länglich, runzelig, unterseits behaart.

R. pomifera Herrm., *villosa* DC. Stacheln pfriemlich, gerade, ungleich; Blättchen graugrün, die Oehrchen der Nebenblätter gerade hervorgestreckt; Blumenblätter drüsig gewimpert; Früchte kugelig, mit den bleibenden, federspaltigen, zusammenschließenden Kelchzipfeln gekrönt, nickend. — Fruchtkelch roth, fleischig, gibt vortreffliche Saucen zu Mehlspeisen, officinell: Hagebutten, Fruct. Cynosbati. Ebenso die der canina.

Fam. Sanguisorbeen.

Poterium [Monö. Polnd.] *Sanguisorba*, Biebernell; gewöhnlich in Gärten als Gewürzpflanze gezogen.

Fam. Amygdaleen. Steinobst.

Kelch 5zähnig, frei vom Fruchtknoten; am Rande 5 Blumenblätter und 20 Staubgefäße tragend. Fruchtknoten mit Einem Griffel, 2eiig; bei der Reife eine einsamige Steinfrucht. (Daher Drupaceen.) — Holzpflanzen, meist mit giftigen, amygdalinhaltigen Samen, welche beim Zerreiben mit Wasser durch eine rasch eintretende Gährung Blausäure entwickeln (so die der Pflaumen, wilden Kirschen, bittern Mandeln, des Pfirsichs ꝛc.). Die verwundete Rinde läßt ein Gummi hervorquellen (sog. Landgummi).

Amygdalus. [Icos. Mo.] Steinfrucht saftlos, aufspringend.

A. communis, gem. Mandelbaum. Blüthe weißlich-fleischfarbig, Kelchröhre glockig, Fruchtknoten zottig, Blätter drüsig gesägt. — In der Pfalz vereinzelt gezogen; stammt vom Mittelmeer. Die Varietät mit bitterem Samen, welcher Blausäure entwickelt, offic.; ebenso die süße, Amygdalae amarae et dulces, letztere zum Mandelöl benutzt. Beliebt als Dessert ist die Spielart der letzteren mit dünner, zerbrechlicher Schale: Krachmandel; gedeiht nicht in Deutschland, ist nahrhaft, leguminreich, übrigens schwer verdaulich.

Persica. [Icos. Mo.] Stein grubig-löcherig, Steinfrucht saftig.

P. vulgaris, Pfirsichbaum. Blüthe rosaroth, Blätter kurz gestielt, Fruchtknoten filzig. Aus der Levante, Persien und dem Himalaya. Nektarinen sind kahlfrüchtige Pfirsiche, Nager eine schlechte Sorte, deren Fleisch schwer ablösbar ist. Die Samen zum Persico-Branntwein benutzt.

Prunus. [Icos. Mo.] Steinfrucht saftig, nicht aufspringend.

P. armeniaca, Aprikosenbaum. Blätter ei-herzförmig, doppeltgesägt, kahl. — Treffliches Obst. Der Stein liefert verkohlt, wie jener des Pfirsichs, gute Tusche zum Malen. Wild in Armenien und dem Himalaya bis China, westlich am Atlas in Afrika.

P. Avium, Vogelkirsche. Blätter etwas runzelig, unterseits behaart, herabhängend. — Von der wilden, unveredelten Form wird das Kirschwasser aus den Früchten gewonnen; besonders in der Schweiz sehr beliebt, und eine für höhere Gebirge empfehlenswerthe Erwerbsquelle. Veredelt: süße Herzkirsche, Süßkirsche, Cerasus Juliana. Das Holz zu Möbeln geschätzt.

P. Cérasus, Sauerkirsche. Blätter flach, kahl, glänzend, fast wagerecht, der Stiel drüsenlos. Treibt Wurzelsprossen. — Dahin gehört die schwarze Ostheimer Kirsche. Die Weichseln haben kurze Stiele und wasserhellen Saft, die Morellen lange Stiele und färbenden Saft. Die Stämmchen zu Pfeifenröhren: gem. Weichsel. Aus Kleinasien durch Lucullus eingeführt (73 v. Ch.). Offic: Cerasa acida, zu Syrup.

P. Laurocerasus, Kirschlorbeer. Blätter immergrün, eiförmig, lederig, gezähnt. Officinell die blausäure-entwickelnden Blätter: Folia Lauroc. Aus Kleinasien.

P. Padus, Trauben-, Ahlkirsche. Blüthe in weißen, überhängenden Trauben. Beliebter Zierbaum.

P. domestica, Zwetschbaum. Blüthe weiß in's Grünliche. Blüthenstiele flaumig, Zweiglein kahl; Früchte länglich. — Hierher auch die gelbe Eierzwetsche. — Die getrockneten Zwetschen sind für Gesunde und Genesende ein wohlthätiges Nahrungsmittel; aus den frischen Früchten wird Latwerge gekocht. Geschält-gedörrt heißen sie auch wohl Prünellen. Aus England?, fehlen in Frankreich jenseits des Rheingebiets. Gegen Frost empfindlicher als die folgende.

P. insiticia, Haferschlehe, Kriechenpflaume, Spilling. Blüthe rein weiß, Blüthenstiele flaumig, kleine Zweige sammtig, Frucht kugelig, hängend. — Hier und da wild; wird von Vielen für die Stammmutter aller rundlichen Pflaumen gehalten (Pflaume, Damascener Pflaume, Reineclaude, Mirabelle). Prünellen nennt man gewöhnlich die (nach dem Eintauchen in siedendes Wasser) geschälten und im Backofen etwas getrockneten besseren Pflaumen, zumal aus Südfrankreich und Spanien.

P. spinosa, Schlehe, Schwarzdorn. Blüthenstiele kahl, Frucht kugelig, aufrecht. Die Stämmchen besonders für Salzgradirwerke wichtig.

Fam. Papilionaceen, Schmetterlingsblüthige od. Hülsenpflanzen.

Kelch einblätterig, Staubgefäße 10, in 1 Röhre oder gewöhnlicher in 2 Abtheilungen (zu 9 und 1) verschmolzen; (doch werden, um die Verwandten nicht auseinander zu reißen, gewöhnlich alle diese Pflanzen zur Linné'schen Diadelphia gebracht). Die Blüthe symmetrisch, meist 4 blätterig: oben die Fahne (vexillum), beiderseits ein Flügel (alae), unten der Kiel (Schiffchen, carina). Fruchtknoten mit Einem Samenträger an der oberen oder Bauchnaht. — Der Keim gekrümmt, füllt den ganzen Samen aus. Die Samen sind sehr reich an Legumin (in China wird aus Bohnen Käse bereitet), Stärke und phosphorsauren Alkalien, fast so nahrhaft wie Fleisch oder Eier, doch etwas schwer verdaulich und verstopfend, wohl in Folge eines Gehaltes an Gerbstoff. — Eine zahlreiche Familie, fast den zehnten Theil der Phanerogamen bildend.

1. Trib. Loteen. Hülse im Querschnitt 1—2 fächerig. Die Keimblätter sind flach, nehmen beim Keimen über der Erde die grüne Farbe und Blattgestalt an, vergrößern sich. Blätter meist unpaarig gefiedert.

Sect. **Genisteen.** Staubgefäße einbrüderig, Flügel der Blumenkrone am oberen Rande zierlich gefältelt. Kelch 2lippig.

Sarothamnus. [Diad. od. Monad. Decd.] Schiffchen am Ende stumpf, Griffel spiralig aufgerollt.

S. (s. Spartium) scoparius, Besenstrauch, Pfriemen. Häufig in Wäldern, an Abhängen; Blüthe gelb, groß. — Giftpflanze für Menschen, wird aber getrocknet von Schafen gefressen.

Genista. [Diad. u. Monad. Decd.] Schiffchen stumpf, Griffel aufsteigend, Narbe nach innen schief abgeschnitten.

G. tinctoria, Färberginster. Ohne Dornen, Blätter elliptisch-lanzettlich, am Rande flaumig, Blumenkrone und Hülsen kahl. Dient zum Gelb- und Grünfärben und zur Bereitung von Schüttgelb (Factitium flavum).

Cytisus. [Diad. u. Monad. Dec.] Wie vorige, aber die Narbe nach außen abschüssig.

C. Laburnum, Bohnenbaum, Goldregen. Angedrückt haarig, Blüthentrauben gelb, hängend, seitenständig. — Ziersträuch. Die Samen giftig. Aus der Schweiz.

Lupinus. [Diad. u. Monad. Dec.] Schiffchen zugespitzt-geschnäbelt. Blätter gefingert.

L. perennis, ausdauernde Lupine. Kelch ohne Anhängsel, seine Oberlippe ausgerandet, die untere ganz. Blüthe blauviolett. Zierpflanze aus Nordamerika.

L. luteus, gelbblüthige Lupine. Kelch mit Anhängsel, seine Oberlippe 2theilig, die untere 3zähnig. Aus Sicilien. In Sandgegenden als Futterkraut cultivirt.

Sect. **Anthyllideen.** Staubgefäße 1brüderig, Flügel der Blumenkrone nicht gefältelt.

Onónis. [Diad. u. Monad. Dec.] Kelch 5spaltig, nicht abfällig, beim Fruchttragen offen. Fahne gestreift.

O. spinosa, Harnkraut, Hauhechel. Stengel aufstrebend-aufrecht, Zweige einreihig-zottig; Blüthen einzeln; Blättchen länglich; Hülsen eiförmig, mit 2—3 braunen, schwarz punctirten Samen. Offic. wie auch die verwandten Arten *O. repens* und *hircina:* Rad. Herb. Onónidis s. Restae bovinae.

Sect. **Trifolieen.** Staubgefäße 2brüderig, Hülse einfächerig; Blätter dreizählig.

Medicago. [Diad. Dec.] Flügel aufgetrieben, Fruchtknoten nach oben gekrümmt, der Fahne anliegend; Hülse gewunden, nicht aufspringend.

M. sativa, Luzerne, ewiger Klee. Traube reichblüthig, Hülsen ohne Stacheln, mit 3 Windungen. — Blüht violett, gelb-trüb und weiß; — dauert mehrere Jahre. Aus dem Orient? um 1578 in Deutschland eingeführt. Altrömische Culturpflanze.

Trigonella. [Diad. Dec.] Flügel aufgetrieben, ohne Eindruck, Fruchtknoten gerade; Hülse linealisch, vielsamig.

T. Foenum graecum, gem. Kuhhornklee. Blüthen einzeln oder zu 2, gelb, Hülsen kahl, etwa 20samig. Vom Mittelmeer, cultivirt. Offic.: Semina Fö. g., die schleimhaltigen Samen (zum äußerlichen Gebrauch), welche auch zum Gelbfärben dienen. Bei den Römern als Futterkraut benutzt.

Melilotus [Diad. Dec.], Honigklee, Steinklee. Flügel und Eierstock wie vorher; aber die Hülse kurz, 1—3 samig. Flügel und Schiffchen zusammenhängend.

M. macrorhiza Pers. *s. officinalis* Willd., officineller Honigklee. Blüthen gelb, starkriechend; Hülsen 2 Linien lang, netzig grubig, schwarz, flaumig. Offic.: Herba Mel. citrinae. Auch zum Gruyère-Käs gebraucht.

M. vulgaris Willd. *s. M. alba* Thuill. Blüthe weiß, Hülse schwarzbraun, stumpf, stachelspitzig, netzig runzelig, kahl.

M. arvensis Wallr. *s. M. Petitpierreana* K., *officinalis* Desr. Blüthe gelb oder weiß, Flügel derselben länger als der Kiel; Hülsen quer-runzelig faltig, hellbraungelb, kahl. Liefern alle 3 die officinelle Herba Meliloti. Gegen die Motten dienlich, daher Mottenkraut.

M. coerulea, blauer Steinklee. Aehren oval, Blüthen bläulich. Aus Nordafrika, cultivirt. In der Schweiz (Glarus) zum Würzen des Schabzieger-, grünen oder Kräuterkäses gebraucht; auch Futterkraut.

Trifolium. [Diad. Dec.] Die Staubgefäße den Blumenblättern unten angewachsen; Krone sitzenbleibend, verwelkend, am Grunde einblätterig.

T. pratense, rother, gem. Klee. Aehren kugelig, meist zu 2, am Grunde behüllt, Kelch 10 nervig, flaumig; Blüthe purpurn. In Deutschland wild und cultivirt. Hochwichtig als Futterkraut und ebenso ein wesentliches Glied in der Wechselwirthschaft zur Verbesserung humusarmer Felder.

T. incarnatum, Incarnatklee. Aehren eiförmig-walzlich, Kelch rauhhaarig, seine pfriemlichen Zähne zuletzt abstehend. Blüthe dunkel purpurn, fleischroth oder weiß. Einjährig, gutes Futterkraut, auf sandigen Feldern angebaut. Aus Italien.

Tetragonolobus. [Diad. Dec.] Hülse 4eckig mit geflügelten Kanten.

T. purpureus s. edulis s. Lotus tetragonol. Spargelerbse. Flügel der Hülse wellig, so breit als diese selbst. Einjährig. — Früher in Sicilien und Spanien als Nahrungspflanze angebaut.

Sect. **Galegeen.** Staubgefäße meist fast 2 brüderig; Hülse einfächerig; Blätter unpaarig gefiedert.

Glycyrhiza. [Diad. Dec.] Schiffchen zweiblätterig, Hülse lederig, zusammengedrückt.

G. glabra s. Liquiritia officinalis. Hülsen kahl. Blüthe hellbläulich. — Das Extract der wurzelähnlichen Rhizome oder des sog. Süßholzes enthält Glycyrhizin, ist offic.: Lakriz, Luchskuchen, Extr. Liquiritiae. Aus Süd- und Osteuropa, angebaut um Bamberg und sonst hier und da.

G. echinata. Blüthe lila und blau; Hülse stachelborstig. — Liefert das russische Süßholz, Rad. Liq. rossicae. Aus Südosteuropa.

Galega. [Diad. Dec.] Kelch 5zähnig, vertrocknend, beim Fruchttragen offen, Staubfäden pfriemlich.

G. officinalis, Geisraute. Blüthe lila. Früher offic.: Herb. Rutae caprariae. In Südeuropa Futterkraut.

Colutea [Diad. Dec.], Blasenstrauch. Griffel von unten an gewimpert, halbstielrund, mit hakiger Spitze. Hülse 2—3 Zoll lang, blasig aufgetrieben.

C. arborescens. Blüthe gelb.

C. cruenta s. orientalis. Blüthe orange. Verbreitete Ziersträucher.

Indigofera tinctoria, Anil, coerulea, argentea, disperma, meist aus dem tropischen Asien, in heißen Ländern vielfach, auch stellenweise in Spanien, cultivirt. Blätter und Zweige werden im Wasser ausgelaugt, dann dieses gepeitscht; hierbei bildet sich farbloser und endlich blauer Indigo, ein werthvoller Farbstoff, auch offic.: Indicum. — Allein St. Miguel liefert jährlich 3000 Ballen zu 150 Pfund.

Robinia Pseudacacia, Robinie, auch gem. Akazie genannt. Dorniger Baum mit wohlriechenden Blüthentrauben, aus Nordamerika. In Anlagen häufig. Das Holz vom Tischler geschätzt.

Sect. **Atragaleen.** Staubgefäße 2 brüderig, Hülse im Querschnitte halb oder ganz 2 fächerig, Blätter unpaarig gefiedert.

Astragalus. [Diad. Dec.] Schiffchen stumpf.

A. gummifer, creticus, verus und andere im Orient liefern das offic. Gummi Tragacanthae; auch in den Gewerben gebraucht. Der Traganth (ein verhärteter Schleim) quillt aus den Stämmchen.

A. baeticus, Kaffewicke. Die Samen in Ungarn ein Kaffeesurrogat, sogenannter Stragelkaffe. Aus Spanien.

Biserrula. Hülse 2seitig gesägt.

2. Trib. Hedysareen. Hülse mit mehreren quer getrennten Gliedern (Gliederhülse, Lomentum), bis eingliederig-nußartig; Keimblätter wie in der ersten Tribus.

Sect. **Coronilleen.** Blüthen doldig.

Coronilla. [Diad. Dec.] Schiffchen geschnäbelt, Hülse rosenkranzförmig.

C. varia, bunte Kronwicke. Blüthe bunt: weiß, lila und schwarzviolett, selten ganz weiß; zu 20 etwa in einer Dolde. — Giftpflanze für Menschen, wird von Pferden und Kühen gefressen.

Ornithopus [Diad. Dec.], Vogelfuß. Kelch röhrig lang; Staubfäden oben breiter, Hülse durch Querschnitte zerfallend, zusammengedrückt.

O. sativus Brot., Seradella. Kelchzähne pfriemlich, so lang als die Röhre. — Einjährig, 2 Fuß hoch. Cultivirt als Futterkraut, auf dem schlechtesten Boden gedeihend. Aus Portugal eingeführt.

Hippocrepis [Diad. Dec.], Hufeisenklee. Schiffchen geschnäbelt; Hülse wie vorhin, die einzelnen Glieder hufeisenförmig, von der Seite zusammengedrückt.

H. comosa. Blüthen doldig, goldgelb.

Sect. **Euhedysareen.** Blüthen in Trauben, Hülse zusammengedrückt.

Hedysarum. [Diad. Dec.] Schiffchen ohne Schnabel, Staubfäden pfriemlich; Hülse durch Querschnitte zerfallend.

Onobrychis. [Diad. Dec.] Nuß (-artige Hülse) verkehrt-eiförmig, unten scharfgekielt, einsamig.

O. sativa s. Hedysar. Onobrychis, Esparsette, spanischer Klee. Frucht mit Dornen besetzt, welche so lang sind, als der Kiel breit. Blüthe weiß-roth streifig. Wichtiges Futterkraut, auf Kalkboden gut gedeihend, 8—10 Jahre reichlich ausgebend. Stellenweise wild durch Europa.

Arachis hypogaea, Erdnuß, Erdeichel. Aus Brasilien, in heißen Gegenden gebaut, hat die Eigenthümlichkeit, ihre Früchte in die Erde zu senken, was auch bei einigen andern Papilionaceen vorkommt. Die Samen haselnußgroß, eßbar.

Desmodium (Hedysarum) *gyrans,* Schwinglee, Wandelklee; in Ostindien. Ausgezeichnet durch die bei genügender Wärme Tag und Nacht fortgesetzte Bewegung der Blättchen.

3. Trib. Vicieen. Hülse einfächerig, bisweilen markig ausgefüllt; Keimblätter dick, mehlig, beim Keimen nicht über die Erde gehoben. Blätter meist abgebrochen gefiedert, mit einer Borste oder Wickelranke am Ende.

Cicer. [Diad. Dec.] Hülse 1 bis 2 samig, Samen etwas spitz, runzelig, einem Widderkopf ähnlich.

C. arietinum, gem. Kichererbse. Blätter unpaarig gefiedert, Blättchen oval. — In Italien angebaut als Nahrungspflanze. Die Samen wie Linsen benutzt, auch unter dem Namen deutsche oder französische Kaffebohne ein Kaffesurrogat.

Vicia. [Diad. Dec.] Griffel gerade, fadenförmig. Griffelende unterseits oder durchaus behaart.

V. sativa, gem. Wicke. Blüthen in den Blattwinkeln zu 2, fast sitzend, bunt: Fahne blau, Flügel purpurn. Hülsen lederbraun. — Wild in England, auch sonst stellenweise in Europa und Nordamerika. Wichtige Futterpflanze für Milchkühe u. s. w. Die Revalenta wird davon bereitet.

V. Faba s. Faba vulgaris, Puffbohne, Pferdebohne, Saubohne. Traube 2—4 blüthig; Blüthe weiß, schwarz gefleckt. Blättchen stumpf. Aus Aegypten. Cultivirt, sehr nahrhaft, bei den alten Griechen ein Hauptnahrungsmittel der niederen Classen.

Ervum. [Diad. Dec.] Schiffchen kurz, Griffel fadenförmig, außen kahl.

E. Lens, gem. Linse. Blüthenstiele so lang als die Blätter, diese 6 paarig gefiedert. Hülsen 2 samig, kahl. — Fahne weiß, lila oder röthlich geädert. Samen weiß, braun oder schwarz. Aus Südeuropa. Nahrungsmittel, besonders zu Suppen; das Mehl (Ervalenta) auch äußerlich zur Zertheilung von Geschwülsten gebraucht. Schon zu Esau's Zeit bekannt.

E. monanthos. Nebenblätter ungleich, das eine lineal, das andere gegenüber halbmondförmig, borstlich zerschlitzt. Blüthe 6 Linien lang; Fahne lila, violett aderig; Same linsenförmig.

E. Ervilia, Wickenlinse, Erve, Ervenwicke. Hülsen lineal-länglich, buchtighohperig, fast perlschnurförmig. Blüthe weißlich, Fahne violett gestreift. Cultivirt.

Fig. 78 und 81. *Pisum* [Diad. Dec.], Erbse. Griffelende 3 kantig, oberseits behaart; Griffelbasis oberseits gekielt, unterseits mit einer Furche. Kelch tief 5 spaltig.

P. sativum, gem. Erbse. Blüthe weiß. Same gleichfarbig, hell. — Aus Südeuropa? — Cultivirt. Wichtige Nahrungspflanze.

P. arvense, Ackererbse. Blüthe einzeln, bunt: Fahne lila, Flügel purpurn. Same graugrün, braun punktirt. — Aus? Wichtige Nahrungs- und Futterpflanze, selbst im späten Herbst noch kräftig wachsend und von den Frösten nicht leidend. — Der Same enthält etwa 25 p.Ct. Legumin, 56 Stärke, 2 Fett, 4 Holzfaser, 3 Asche, bis 14 Wasser.

Láthyrus. [Diad. Dec.] Griffelende oberseits behaart, flach; Blätter mit Wickelranken.

L. sativus, weiße Platterbse oder deutsche Kicher. Blüthe einzeln, weiß, roth oder blau; Hülse mit 2 flügeligem oberem Rande; darin 4 kantige Samen. — Aus Südeuropa. Hier und da angebaut, namentlich als Grünfutter für's Vieh. Die Samen nachtheilig für die Gesundheit.

L. odoratus, spanische Wicke, aus Sicilien. Beliebte, wohlriechende Zierpflanze.

L. tuberosus hat eßbare Knollen; in Holland geschätzt.

Orobus. [Diad. Dec.] Griffel linealisch, die Blattstielspitze trägt eine Art Borste statt der Wickelranke.

O. tuberosus. Stengel geflügelt, Blüthe purpurn. — Wurzelknollen eßbar, beliebt in Schottland.

4. Trib. Phaseoleen. Hülse und Keimblätter wie vorher, aber letztere beim Keimen meist über die Erde sich erhebend; Erstlingsblätter zu 2, gegenständig; Laubblätter meist 3zählig.

Phaséolus [Diad. u. Monad. Dec.], Bohne, Schminkbohne. Griffel sammt den 2 brüderigen Staubgefäßen und dem Kiele spiralig gewunden. F. 73, B.

P. multiflorus. Blüthe feuerroth oder weißlich; die Traube länger als das Blatt. — Aus Südamerika? Nahrungspflanze.

P. vulgaris, gem. Bohne und var. nana, Buschbohne; ferner die Schwertbohne. Blüthe weiß, gelblich oder lila, die Traube kürzer als das Blatt. — Aus Ostindien. Die Samen beider Arten in Größe und Farbe sehr wechselnd (Feuerbohnen, Zebra, Tulipanen ꝛc.). Wohl das nahrhafteste von allen Pflanzenproducten.

Dolichos sinensis, Soja u. a. in den Tropen zu demselben Zwecke angebaut; daher u. a. die japanische Sojasauce.

Butea frondosa in Ostindien, liefert Schellack.

Abrus precatorius in Ostindien. Der Same schön roth und schwarz, 1½ Linien lang; das Wurzelextract in warmen Ländern statt Lakriz gebraucht.

Von ausländischen Tribus sind zu erwähnen:

5. Trib. Dalberigeen:

Pterocarpus santalinus in Ostindien, liefert das Farbmaterial: rothes Santelholz; — *Pt. Draco* in Westindien, eine Art Drachenblut, Sanguis Draconis, zu Firnissen ꝛc.; — *Pt. erinaceus s. senegalensis* in Afrika eine Art Kino.

Dipterix odorata in Guyana, liefert die zum Parfümiren des Schnupftabaks benutzten Tonkabohnen; sie enthalten Coumarin oder Tonkakampher.

Dalbergia liefert vorzugsweise das Palisanderholz.

6. Trib. Sophoreen:

Myrospermum (Myroxylon) peruiferum und *punctatum* im tropischen Amerika liefern den offic. Perubalsam, Balsamum peruvianum; — *Myr. toluiferum* ebenda den Tolubalsam, Bals. tolutanum.

Fam. Caesalpinieen.

Fruchtknoten wie vorhin, aber die Blumenkrone ziemlich regelmäßig, die 10 Staubgefäße frei, perigynisch; Keim gerade.

Caesalpinia Sappan in Ostindien; liefert das Farbmaterial Sappanholz oder falsches Santelholz.

C. s. Guilandina echinata, daher das (rothe) Brasilien- oder Fernambukholz; rothes Farbmaterial. Liefert u. a. unter Zusatz von Alaun und Cochenille die rothe Dinte; enthält Brasilin.

Haematoxylon campechianum, daher das Blau-, Blut- oder Campecheholz, zum Blaufärben; enthält Hämatoxylin.

Tamarindus indica, tropisch asiatisch, nach Amerika verpflanzt; die mit weichem, zuckerreichem und säuerlichem Marke (Pulpa Tamarindorum) gefüllte Hülse officinell.

Cassia. [Deca. Mong.]

C. s. Bactyrilobium Fistula aus Afrika, daher die Röhrencassie mit officinellem Fruchtmarke. Die cathartinhaltigen Sennesblätter (Folia Sennae), ein wichtiges Arzneimittel, kommen von mehreren Arten im Orient, vorzüglich von:

C. obovata Collad. mit den Varietäten genuina, obstusata.
C. lenitiva Bisch. mit den Varietäten acutifolia, obtusifolia.
C. medicinalis Bisch., mit den Varietäten genuina, Royleana, Ehrenbergii; und *C. Schimperi* Steud.

Hymenaea stilpocarpa und *verrucosa* in Amerika sondern das Copalharz ab; zu Lackfirnissen sehr gebräuchlich.

H. Courbaril, Locust- od. Heuschreckenbaum in Westindien, lief. das Animeharz.

Copaifera Jacquini s. officinalis, guyanensis, bijuga, nitida, laxa, Langsdorfii, glabra, coriacea in Südamerika. Aus dem Stamm fließt ein Balsam aus, offic.: Balsamum Copaivae.

Ceratónia. [Polyga. Diö. od. Triö., od. Pent. Mong.] Blumenblätter fehlend, Staubgefäße 5.

C. Siliqua. Hülsen und Samen eßbar, von ihnen soll Johannis in der Wüste gelebt haben, daher Johannisbrot; officinell: Siliqua dulcis. In Südeuropa und Nordafrika.

Fam. Mimoseen.

Kelchzipfel in der Knospenlage klappig, Staubgefäße zahlreich, unterständig. Hülsenfrucht. Statt der Blätter oft Blattstiel- oder Zweigblätter, zumal bei den neuholländischen.

Mimosa pudica, Sensitive oder Sinnpflanze; ihre Blätter und Zweige ziehen sich beim Berühren rasch zusammen.

M. cochliocarpa s. Pithecolobium Auaremotemo s. Acacia virginalis liefert die officinelle Rinde: Cortex Barbatimao; Cortex adstringens brasiliensis scheint von *Ac. Jurema* zu stammen. — Das Rosenholz kommt von Mimosen; das Königsholz von der verwandten Baphia (Fam. der Swartzieen).

Acacia vera, Ehrenbergii, Seyal und *tortilis*, besonders in Nordafrika und Arabien vorkommend; liefern auf Einschnitte in Stamm und Aeste arabisches Gummi, *Gummi arabicum*; mit Kamelmilch oft die einzige Nahrung der Beduinen, zumal auf Wüstenreisen. Bei uns in der Officin und Färberei gebraucht. — Das Bassora-Gummi aus Indien scheint von ähnlichen Pflanzen abzustammen.

A. Catechù in Indien liefert eine gerbstoffreiche Substanz: Katechu oder Terra japonica.

II. Buch.

Allgemeine Botanik und Pflanzenphysiologie.

Sie handelt von dem inneren Bau und dem Leben der Pflanzen im Allgemeinen, während die specielle oder beschreibende Botanik die Aufgabe hat, theils uns mit den äußeren Hauptformen des Gewächsreiches in systematischer Aneinanderreihung bekannt zu machen, theils diejenigen einzelnen Pflanzenarten uns vorzuführen, welche für das Leben des Menschen eine besondere und hervorragende Bedeutung haben.

Diese Lehre hat nicht nur insofern eine hohe wissenschaftliche Bedeutung, als sie uns ein Verständniß eröffnet von dem Haushalte und der Entwickelungsweise jener größeren Hälfte von lebenden Wesen auf der Erdoberfläche, von deren Existenz unsere eigene, mittelbar oder unmittelbar, ganz und gar abhängt, sondern auch dadurch, daß uns der hier oft in einfacherer Form auftretende Lebensproceß die richtige Auffassung der so dunkeln und verwickelten Lebensvorgänge in unserm eigenen Körper erleichtert.

Die allgemeine Botanik ist ein Kind der neueren Zeit. Während die Begründer der neueren Pflanzenkunde nach dem Wiederaufleben der Wissenschaften im 16. Jahrhunderte die „deutschen Väter der Botanik“: Geßner, Fuchs, Bock, Tabernämontanus sich ausschließlich der Beschreibung von einzelnen Pflanzenarten und ihrem Nutzen oder Schaden für den Menschen widmeten, im 18. Jahrhunderte der große Schwede Linné die systematische Anordnung der in reicher Zahl beschriebenen und abgebildeten Pflanzen der alten und neuen Welt in den Vordergrund der Wissenschaft stellte; so war es dem gegenwärtigen Jahrhunderte vorbehalten, die Bedeutsamkeit der allgemeinen Lebensgesetze des Pflanzenreichs zu erforschen. Indeß können die ersten Versuche zur Lösung dieser Aufgabe gerade nicht als sehr befriedigend betrachtet werden. Sieht man ab von den ganz vereinzelt dastehenden noch älteren Arbeiten der Engländer Nehemiah Grew in der Anatomie und John Hill in der Physik der Pflanzen, so ist aus dieser ersten Zeit wenig oder gar nichts mehr übrig geblieben. Es war die naturphilosophische Schule, deren Hauptvertreter auf diesem Gebiete Oken, Kieser, Wilbrand, Nees von Esenbeck sind, welche in den ersten 2 Jahrzehnden unseres Jahrhunderts blühte. Sie suchte, aus den zerstreuten, gelegentlichen Erfahrungen ihrer Vorgänger durch oft geistvolle und kühne Sätze die Lösung der schwebenden Fragen zu finden, sie redete in bilderreichen und wohltönenden Gleichnissen, und erklärte die Lebensprocesse durch Analogien, durch ähnlich scheinende, aber selbst oft nicht genügend erkannte Vorgänge aus andern Gebieten, aus der Physik, der Chemie, aus der Lebensgeschichte der Thiere und des Menschen. Polares Verhalten, d. h. scharfe Gegensätze und deren Ausgleichung durch Annäherung und Uebergänge nachzuweisen, schien die Hauptaufgabe der Wissenschaft.

Die neuere Zeit befolgt die Methode des absichtlichen, methodischen Versuches, des naturwissenschaftlichen Experimentes, sie sucht der Natur das Geheimniß abzulauschen, indem sie den verwickeltesten Proceß in seine einzelnen Vorgänge auflöst, diese getrennt für sich betrachtet, die äußern Bedingungen der Wirksamkeit künstlich verändert, und so ermittelt, was und wieviel von der Gesammtthätigkeit jedem einzelnen zukommt, was wesentlich und was nur zufällig ist.

Besonders hat sich die Erforschung des feinsten Baues, die Pflanzenanatomie, einer vorzugsweisen Pflege zu erfreuen, ein Fortschritt, welcher Hand in Hand geht mit den bedeutenden Verbesserungen der Mikroskope, die eine neue Welt uns aufgeschlossen haben. Sie suchte weiter namentlich, das Wesen und die Bedeutung der einzelnen Pflanzentheile oder Organe für die Gesammtpflanze auf dem Wege der Entwickelungsgeschichte zu ergründen, indem sie erkannte, daß ein vereinzelter Zustand (man denke an eine Raupe im Gegensatze zum Schmetterling und dessen Ei, aus welchem sie entstand) völlig unzureichend ist, zu einer erschöpfenden Kenntniß des Gesammtlebens zu führen. Aber wie die Wissenschaft in ihrem Entwickelungsgange stets mit einer gewissen Einseitigkeit hin und her schwankt, so auch hier. Die Formbetrachtung, die Morphologie und die feinere Anatomie ist auf eine Weise in den Vordergrund gedrängt worden, daß es scheinen könnte, als wenn auf diesem Wege die Hauptaufgabe dereinst gelöst werden könnte. Und doch ist die Form, die Gestalt nur der Träger, an welchem sich die Thätigkeit, der Proceß des Lebens,

der nicht bloß gestaltend ist, entfaltet. Ihn aber zu erkennen, die Nothwendigkeit einer bestimmten Form dafür zu begreifen, lehrt uns Physik und Chemie. Niemand wird glauben, daß er die Thätigkeit einer Locomotive, einer Dampfmaschine verstehe, wenn er nur ihren Bau, oder nur ihre mechanische Leistung und Kraftäußerung erkannt hat; beides zusammen erst gibt uns eine vollständige, erschöpfende und befriedigende Ansicht von dem Wesen dieser Maschine.

Die bedeutendsten Vertreter der neueren Richtung in Deutschland sind Schleiden, v. Mohl, Unger, A. Braun, Hoffmeister, Schacht u. A., welche theils in besonderen Abhandlungen und Aufsätzen die einzelnen Gegenstände betrachtet, theils aber auch umfassendere Werke geliefert haben, welche bestimmt sind, eine Uebersicht des Gesammtinhaltes dieser Wissenschaft zu bieten.

Begriff der Pflanze.

Niemand wird sich einen Augenblick besinnen, wenn es gilt, zu entscheiden, ob das Pferd und die Buche zum Thier- oder Pflanzenreiche gehöre. Freie, von innen bedingte Ortsbewegung, die Aufnahme ungelöster, grober, fester Nahrung durch einen Magen, bezeichnen das Thier; die grüne Farbe, die Befestigung am Boden, die Ernährung durch vollständig aufgelöste und meist einfachere Substanzen die Pflanze.

Allein dieser Maßstab läßt uns im Stich, sobald wir uns weiter umsehen.

Was zunächst die niederen Entwickelungsstufen der Thiere und der Pflanzen betrifft, die so wenig den Character ihrer Classe an sich tragen, wie das Vogelei im Vergleiche zum Vogel, oder das Samenkorn, — welches auf seine eigenen Nahrungsvorräthe angewiesen ist, im Innern aufgespeichert, und die es erst selbst verflüssigen muß, — so reihen wir diese ohne Schwierigkeit dort ein, wo sie durch ihre weitere Entwickelung hinweisen; nämlich nach der Beschaffenheit ihres Zustandes höchster Ausbildung. Aber dieß Verfahren ist nicht ausreichend, wenn wir die bleibend einfachsten, niedersten Formen lebender Wesen in's Auge fassen. Die Monade auf der Grenze der organisirten Creatur, die sich fast aus jedem im Wasser verwesenden Pflanzenkörper in zahlloser Menge entwickelt, bietet dem bewaffneten Auge selbst durch das beste Mikroskop und bei der stärksten Vergrößerung nichts, als ein kurzes, durchsichtiges und farbloses Stäbchen, ohne alle innere Organisation, welches mit ungemeiner Behendigkeit in allen Richtungen des Wassertropfens sich umhertummelt, einer höheren Ausbildung und Entwickelung aber nicht fähig ist. Ist dieß nun ein Thier oder eine Pflanze?

Was zunächst die Bewegung betrifft, so findet sich die Bewegung einzelner Körpertheile auch bei vielen Pflanzen, namentlich allen denen, welche an Blüthen und Blättern die Erscheinung des täglich sich wiederholenden Pflanzenschlafes und des Wiedererwachens mit dem folgenden Morgen zeigen. Aber auch die Ortsbewegung, die Fortbewegung des ganzen Körpers, ist nicht allen Thieren eigen, z. B. nicht den Korallenthierchen des Meeres, welche, auf Stämmen zusammengewachsen, an Felsen festsitzen, — und Aehnliches finden wir auch bei weit höheren Thieren, z. B. bei den Austern, welche nur in ihrer Jugend frei umherschwimmen. Auf der andern Seite fehlt es auch durchaus nicht an Pflanzen, welche, auf einer gewissen Stufe ihres Lebens wenigstens, freie Ortsbewegung

zeigen. So gewisse Wasserfäden (Vaucheria), welche in unsern langsam fließenden Wiesengräbchen nicht selten sind. Diese Pflanzen bilden in ihren Aesten grüne Kugeln aus, welche, nachdem sie vom Mutterkörper sich abgetrennt, einige Zeit hindurch frei umherschwimmen, dann sich festsetzen, keimen und selbst wieder zu einer Vaucherie werden. Ihre Bewegung wird vermittelt durch zahllose feine Strahlen oder Wimperchen (Cilien), welche die ganze Oberfläche bedecken und aufs lebhafteste schwingen. Ganz ähnlich den Schwingcilien, welche die Schleimhaut der Nase und der Luftröhre des Menschen bekleiden. Bei anderen Pflanzen haben diese Schwärmzellen nur 4, 2 oder 1 Wimper, welche dann oft peitschenförmig verlängert ist. Ja die Samenthierchen (Spermatozoën) der Farne und Moose, von der Gestalt mikroskopisch kleiner Stopfenzieher, bewegen sich in spiraligen Drehungen lebhaft um ihre Längsachse und vorwärts. F. 24, O, 25, A. F. 26, J.

Und nicht einmal die Beschaffenheit derjenigen Substanz, an welche die Bewegung geknüpft, welche deren Substrat ist, gibt uns einen wesentlichen Unterschied in beiden Reichen. Wenn auch den Pflanzen die Muskeln der höheren Thiere, aus feinen Röhrchen gebildet und oft mit Querstreifen versehen, durchaus abgehn, so besitzen sie dagegen nicht selten jene contractile Substanz, welche auch bei vielen niederen Thieren einzig und allein alle Bewegung vermittelt und hier Sarkode genannt wird. Die kleine Hydra auf der Unterfläche der Wasserlinsen fängt mit ihren 5 Armen noch kleinere Wasserinsecten und verdaut sie in ihrem Magen; sie besteht ganz und gar aus jener Substanz, und ebenso sämmtliche Infusorien. Aber schon das Vorkommen der erwähnten Schwingcilien im Pflanzenreich und die lebhaften Bewegungen der Samenthierchen beweist, daß auch hier, wie an denselben Gebilden im Thierreiche, eine in sich selbst zusammenziehbare und dehnbare Substanz äußerst verbreitet ist.

Wir finden sie wieder bei den grünen Oscillatorien in unseren Kothpfützen, deren zart querstreifige, lange Fäden sich zitternd und tastend hin- und herbewegen, sich vorstrecken und zurückziehen. Die Euglenen, — magenlose kleine Organismen von grüner Farbe, welche Sauerstoff ausscheiden, wie höher entwickelte Pflanzen, mit den vorigen meist an gleichen Orten vorkommend, sind in hohem Grade contractil, strecken und krümmen sich, wie ein Wurm oder Blutegel; und ähnlich verhalten sich die Keimzellen (Schwärmsporen) verschiedener Algen während der kurzen Periode ihres freien Umherschwimmens. Die Spirulinen winden sich nicht nur in engeren oder weiteren Spiralen, sondern schlingen sich sogar nicht selten um sich selbst zurück.

Ja selbst ohne eigentliche Organisation findet sich eine contractile Substanz bei gewissen Pflanzen vor. So bei dem Fliegenschwamm und anderen Pilzen, wo die haarförmige Filzbekleidung des oberen Strunktheiles mit kleinen Klümpchen einer gallertartigen Materie bekleidet ist, welche unter Einwirkung von Wasser stabförmige Körperchen austreibt, die sich tagelang lebhaft zitternd ausstrecken und zusammenziehen und unter dem Mikroskope ein eigenthümlich reizendes Schauspiel gewähren.

Ebenso wenig wie die Muskulatur gibt uns die Anwesenheit oder das Fehlen von Nerven einen Maßstab für den Begriff der Thierheit. Denn diese Gebilde fehlen der ganzen zahllosen Schaar der niederen Thierformen, der Infusorien und vieler Polypen.

Weit bedeutsamer ist das Vorhandensein eines Magens, überhaupt einer inneren Körperhöhle, in welche feste Nahrungsstoffe aufgenommen und dort theilweise aufgelöst werden, worauf das Unlösbare wieder ausgestoßen wird. Ein solches Gebilde findet sich nirgends bei den Pflanzen. Allein es gibt Geschöpfe, die Amoeben, welche selbst hier einen Uebergang vermitteln. Diese kleinen Gebilde, welche in jedem Augenblicke ihre zarte Gestalt ändern, einem zerfließenden Schleimtropfen nicht unähnlich, — bewegen sich mit Lebendigkeit, wie andere Infusorien; sie besitzen bleibend nichts, nicht einmal eine Körperhöhle, dagegen vermögen sie an jeder beliebigen Stelle ihrer Körperoberfläche eine kleine Höhle zu bilden, die sich rasch unter den Augen des Beobachters ausdehnt, endlich nach außen öffnet, einen künstlichen Magen bildet, in welchen die Speise aufgenommen wird; darauf überwächst die Körpersubstanz wieder jene Oeffnung, und der Nährstoff befindet sich jetzt im Innern des Körpers.

Auch in chemischer Beziehung finden wir keine durchaus durchgreifenden Merkzeichen. Im großen Gesammthaushalte der Natur stehen sich zwar Thier- und Pflanzenreich in eigenthümlich bedingender Weise gegenüber; denn während die Gewächse den elementaren Mineralstoff unter Ausscheidung von Sauerstoff in organische Substanz von sehr zusammengesetzter Beschaffenheit verwandeln, wird vom Thierreich, das unmittelbar oder mittelbar ja nur von Pflanzen lebt, dieser Stoff wieder aufgebraucht, in Lebensproceß zerlegt, beim Athmen von Neuem mit Sauerstoff verbunden, verbrannt, bis er der anorganischen Natur wieder ganz anheimfällt. Allein im Einzelnen zeigt sich wieder manche Ausnahme. Gar viele Pflanzen, wie die Mehrzahl der Schmarotzer, verhalten sich hierin den Thieren völlig gleich; ja selbst bei den ächten Pflanzen der höchsten Ordnungen sind gewisse Theile, wie die Blüthen, in dieser Beziehung durchaus den Thieren vergleichbar.

Wie nun die Ausscheidungsstoffe, so sind auch die Grundsubstanzen des Körpers selbst in beiden Reichen nicht immer und wesentlich verschieden. Die Cellulose, die feste Grundlage der meisten Pflanzenkörper, fehlt der großen Mehrzahl der Pilze, der Schimmel u. dgl. ganz und gar; er findet sich dagegen, wenn auch sehr vereinzelt, im Thierreiche, so u. a. bei den Ascidien im Meere.

Nach diesem Allem müssen wir darauf verzichten, jenen althergebrachten, in der That aber veralteten Unterschied zwischen Thier- und Pflanzenreich festzuhalten; wir können nicht umhin, ein gewisses Gebiet anzuerkennen, auf welchem die mannigfaltigen einfacheren Lebensformen einen schwankenden Charakter an sich tragen, welcher es unmöglich macht, mit wissenschaftlicher Bestimmtheit zu sagen: hier ist die Grenze!

Anatomie und Histologie (Gewebelehre).

Die Anatomie der Pflanzen betrachtet sowohl die letzten Elementargebilde, aus welchen ein Gewächs aufgebaut ist, als auch die Systeme, welche aus besonderen Gruppen jener Elemente zusammengefügt sind; so wie ein Haus zuletzt aus Mauersteinen besteht, und doch wieder ein Fundament, äußere und innere Wände, einen Kamin, geplatteten Estrich u. s. w. unterscheiden läßt. Holz, Rinde sind solche Systeme, ihre Elemente aber

sind die Zellen, Hohlräume von mannigfaltiger Gestalt, und gewöhnlich von mikroskopischer Kleinheit. Und zwar steht die auffallend geringe Größe dieser Grundbildungen des Pflanzenleibes ganz und gar in keinem Verhältniß zur Größe des Gesammtkörpers eines Vegetabils; ja es ist gar nicht selten, daß die Zellen bei den niedersten Pflanzen umfangreicher sind, als bei den höchst entwickelten Riesenbäumen. Es gibt sogar sehr zahlreiche Pflanzen, welche einzellig sind, wo dann freilich, wie bei Vaucheria, einem Wasserfaden, diese eine Zelle mitunter eine solche Länge erreicht, daß man sie auf's Leichteste mit bloßem Auge erkennt.

Im Allgemeinen ist aber ohne zusammengesetztes Mikroskop hier durchaus nicht weiter zu kommen, und es ist ein vergebliches Bemühen, sich ohne seine Hülfe von den Lebensvorgängen im Pflanzenkörper eine klare Vorstellung zu machen, oder selbst nur für technische Zwecke in einem Gemenge von verschiedenen weißen Körperchen, wie im Mehle, oder von feinen pflanzlichen Fäden, wie in einem Gewebe, ohne Mikroskop zu beurtheilen, wie weit dasselbe seine normale Zusammensetzung hat, oder ungehörige Theile mit einschließt. In dieser Beziehung ist es als ein sehr erfreulicher Fortschritt zu betrachten, daß dieß wichtige Werkzeug in neuerer Zeit nicht nur an Güte gewonnen hat, sondern auch im Preise herabgegangen ist.

Da man nur sehr feine, durchsichtige Körpertheile durch das Mikroskop betrachten kann, so ist es meist nothwendig, den zu untersuchenden Körper vorher zuzubereiten. Ist er weich, so zerrt man von ihm, mit Wasser oder Weingeist befeuchtend, während er auf einer Glasplatte (dem sog. Objectträger) liegt, unter der sog. Präparir- oder Stativlupe ein Stückchen mittelst zweier gestielter Nadeln ab und auseinander; bedeckt dieß dann mit einem andern, sehr dünnen Glasscheibchen (dem sog. Deckglase), drückt mit dem Stiele der Nadel leise darauf, um alle Theile gehörig abzuplatten, und betrachtet es nun unter dem Mikroskope. Ist der Körper hart, so schneidet man von demselben, indem man ihn unter der Stativlupe mit der linken Hand festhält, mit der rechten Hand mittelst eines feinen, sorgfältig geschärften Messerchens möglichst dünne Scheibchen ab, die man dann mittelst der Nadelspitze auf den Objectträger in einen Wassertropfen oder dgl. überträgt. Bisweilen ist es nothwendig, den Körper vorher durch 1—2tägiges Verweilen unter einem Wassertropfen, oder durch flüchtige Befeuchtung mit Salpeter- oder Schwefelsäure vorher mürb zu machen, um dann mittelst der 2 Nadeln, oder auch durch bloßen Druck auf das Deckgläschen, ihn einigermaßen zertheilen zu können.

Will man das Präparat aufheben, so verkittet man, nach Befeuchtung desselben mit Chlorcalciumlösung oder mit einer Mischung von Glycerin und Wasser, — den Rand des Deckgläschens mit flüssigem Wachs, indem man mit dem Docht eines kleinen, eben ausgeblasenen Wachslichtchens wiederholt daran hinfährt; überzieht dann diesen Wachsrand mit einem Lack (aufgelöstem Harz), klebt links und rechts davon auf die Glasplatte ein schmales, etwas dickeres Glasstreifchen, um den Druck von Seiten anderer Präparate beim Zusammenpacken unschädlich zu machen, und schiebt dieselben dann (aufrecht stehend) in kleine, viereckige Schachteln von entsprechender Größe ein. In den meisten Fällen eignet sich ein Tropfen Canadabalsam noch besser zur Aufbewahrung.

Die Zellenform, welche das Mikroskop uns zeigt, ist sehr verschieden, äußerst mannigfaltig, oft wunderbar zierlich. Sie ist, wie die Form der ganzen Pflanze, unabhängig von äußern Zufälligkeiten, von mechanischem Druck u. s. w. Wir finden sie bald kugelrund, bald stellt sie einen vieleckigen Körper dar, welcher dann auf dem Durchschnitte 3—4—5 und mehreckig erscheint; und selten ist eine einzelne Zelle ihrer Nachbarin vollkommen ähnlich; endlich kommen fadenförmig verlängerte oder krystalldrusenartig in viele Zacken und Spitzen ausgezogene Formen vor. Alle diese sind charakteristisch für gewisse, bestimmte Pflanzentheile, ja für ganze Pflanzen; und man kann oft aus einer einzigen Zelle erkennen, ob sie von einem Taxusbaum, einer Eiche, einer Flechte oder einem Lebermooſe stammt.

Fig. 71.

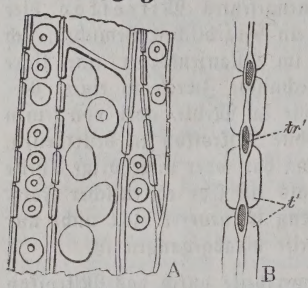


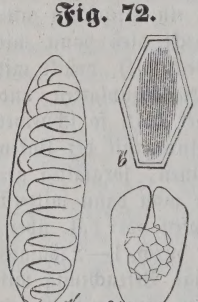
Fig. 71, A. B.

In ihrem Innern zeigen die Zellen mannigfaltige Verzierungen, in andern Fällen sind ihre Wände auch wohl ganz eben. Jene Zeichnungen entstehen durch Erhöhungen und Vertiefungen, ja selbst wirkliche Löcher kommen vor, wodurch also die eine Zelle mit der andern in freiester Verbindung steht. Bald sind die Reliefbilder oder Fal-

F. 83, C. ten strichartig, bald stellen sie einen Ring, eine Spirale dar; und diese letzteren sind wieder bald bloß feine, Fäden; bald aber auch breite

F. 72, a. Bänder, welche weit in's Innere der Zelle hineinragen. Bisweilen gelingt es, beim vorsichtigen Auseinanderreißen eines Blattstieles vom Liguster oder dgl., schon mit bloßem Auge die aufgezogene Spirale wie einen Spinnenfaden schimmern zu sehn.

Fig. 72.



Die chemische Zusammensetzung der jungen Zellwand ist gewöhnlich jener der Stärke ähnlich, eine Verbindung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zu gleichen Mischungsgewichten. Dieser Stoff, die Cellulose der Kräuter und des Holzes, hat die Eigenschaft, nach Befeuchtung mit Schwefelsäure durch Jodtinctur blau gefärbt zu werden; in Kalilauge ist sie unlöslich. Späterhin wird diese Substanz vielfach von eiweißartigen, stickstoffhaltigen Körpern durchdrungen, wodurch jene Reaction verloren geht. In andern Fällen, wie bei Pilzen, ist die Zellwand von Anfang an schon anders beschaffen, doch ist es der Chemie noch nicht gelungen, alle Bestandtheile der Zellwände in den so verschiedenen Abtheilungen des Pflanzenreiches vollständig kennen zu lernen, theils weil die betreffenden Stoffe in der That in ihrem chemischen Verhalten sich nahe stehn und vielfältige Uebergänge zeigen; theils weil es unmöglich ist, mechanisch die einzelnen, außerordentlich feinen Theile zu trennen und für sich darzustellen,

---

Fig. 71. *A*, Holzprosenchym mit Tüpfeln, von einer Conifere (**Ephedra**). *B*, Wand einer Holzzelle von der Kiefer im senkrechten Durchschnitt; *t'* Tüpfel, *tr'* Tüpfelraum.

Fig. 72. *a*, Eine Zelle mit vortretender Spiralleiste, von **Echinocactus**. — *b*, Zelle mit Krystallnadeln (Raphiden). — *c*, Zelle mit einer Krystalldruse (aus dem Blatte des Gummibaums, **Ficus elastica**).

deren Vorhandensein uns mittelst des unbewaffneten Auges nicht einmal bemerkbar wird.

Die einzelnen Zellen nun werden durch eine Substanz von abweichender Beschaffenheit zusammengeklebt: die Intercellularsubstanz. Dieser verwandt ist die Cutose, die Substanz, welche den äußersten zarten Ueberzug der Blätter, Stengel und Früchte bildet. Letztere ist reich an Kieselsäure, löst sich nicht in Schwefelsäure auf, wohl aber in siedender Kalilauge. Aehnlich ist die Beschaffenheit des Ueberzuges der Körnchen des Blüthenstaubes und der Sporen der Kryptogamen.

Der Inhalt der Zelle ist bald gasförmig, bald flüssig, oft beides zugleich. Aus der Flüssigkeit schlagen sich gewöhnlich allerlei Substanzen nieder, welche bald die Wände dicht überziehen und dickere oder dünnere Absatze (Incrustationen) darauf bilden: so namentlich den Holzstoff, (Xylogen) welcher die Festigkeit und Härte des Pflanzengewebes bedingt; bald aber auch an der Wandbildung keinen Theil nehmen. Hierhin gehört das meist feinkörnige Blattgrün, Chlorophyll, eine stickstoffhaltige, sehr veränderliche Substanz, welche sich späterhin oft roth verfärbt. Sie liegt locker auf der Innenseite der Zellwand, seltner in der Tiefe des Zellenraumes selbst. Die Stärke (Amylon, Satzmehl) besteht aus farblosen, Fig. 91, A. C. F. 73, K.

Fig. 73.

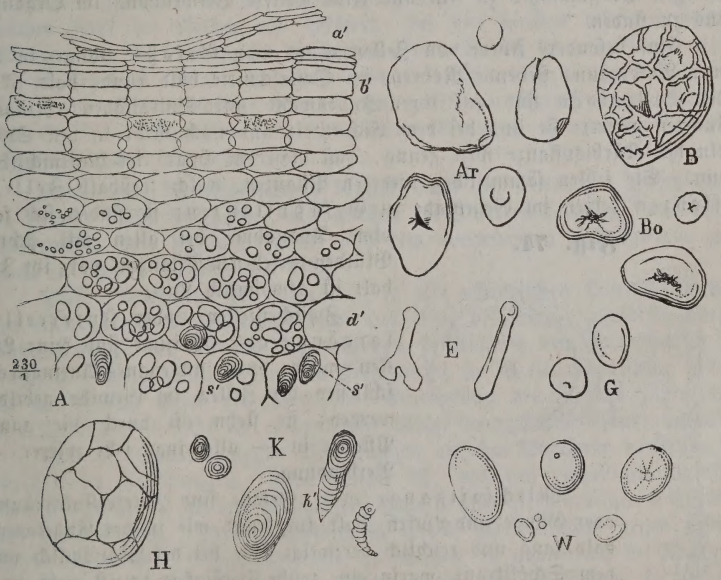


Fig. 73. *A*, Zellgewebe aus dem Umfang einer Kartoffel. Ganz außen *a'* die Schale, aus platten Korkzellen (Periderm), zum Theil abgerissen; darunter *b'* die Zellen mit Eiweiß; weiter nach innen *d'* die Zellen mit Stärke *s'*. — *Ar*, Stärke aus Arrow-root-Mehl (von Maranta arundinacea), $\frac{363}{1}$. — *B*, Durch Kochen isolirte Zelle mit angeschwollenen Stärkekörnern (aus Kartoffelbrei). — *Bo*, Stärke der Bohne (Phaseolus vulgaris), $\frac{363}{1}$. Ebenso bei Linsen, Wicken. — *E*, Stärke von Euphorbia. — *G*, Stärke von der Gerste, $\frac{363}{1}$. — *H*, Stärkekorn vom Hafer, aus mehreren kleineren zusammengesetzt, $\frac{600}{1}$. — *K*, Stärke der Kartoffel; *k'*, durch die Keimung zum Theil schon aufgezehrt, $\frac{363}{1}$. — *W*, Weizenstärke, ebenso vergrößert.

kleinen, rundlichen oder auch wohl krystallähnlich eckigen Körperchen von auffallend starker Lichtbrechung, welche sich durch Berührung mit Jodlösung schön
F. 14, D. violett färben. Sie lagert sich in den Knollen, Samen und andern Vorrathsor-
F. 79, B. ganen der Pflanzen ab und ist für die Ernährung von höchster Bedeutung, indem sie durch Verflüssigung leicht in lösliches Gummi, und dann wieder in Zellsubstanz u. s. f. übergeht. Nicht selten bemerkt man, wie bei der Kartoffelstärke, concentrische Bogenlinien auf diesen Körnchen; sie verrathen uns, wie sich dieser Stoff durch wiederholte Niederschläge allmählich gebildet hat. Da die Formen ganz fest bestimmte sind, so kann man mittelst des Mikroskopes wohl erkennen, ob dem Weizenmehl Kartoffelstärke beigemischt ist, dieser selbst wieder gepulverter Gyps u. dgl. Die Stärke geht im Körper von Menschen und Thieren in Fett über, und ist in so fern ein hochwichtiges Nahrungsmittel, das zumal zur Erhaltung des Verbrennungs- oder Athemprocesses dient.

Bei der isländischen Flechte und in einigen andern Fällen wird die Zellwand selbst durch Befeuchten mit Jodlösung violett, wie Stärke; man nennt diese Substanz Amyloid.

F. 72, b, c. Endlich sind im Innern der Zellen nicht selten Krystalle von oxalsaurem Kalk, Gyps u. dgl. enthalten, bald nadelförmig von Gestalt, bald in Drusen klumpig zusammengehäuft. Sie scheinen Nebenproducte des lebendigen Stoffumsatzes zu sein und keine weitere Verwendung im Organismus zu finden.

Eine besondere Form von Zellen nennt man Gefäße: lange, in offener Verbindung stehende Röhren, im Querschnitte bald rund, bald eckig. Die Spiroiden sind auf ihrer Innenwand mit Spiralfäden, Ringen,
F. 81, G. Puncten geziert; sie sind bei dem Eichenholz und noch mehr in den Stengeln der Kürbispflanze weit genug, daß man ein Haar tief hineinschieben kann. Sie fehlen sämmtlichen niederen Pflanzen, welche deßhalb Zellenpflanzen heißen im Gegensatze zu Gefäßpflanzen; sie finden sich fast ohne Ausnahme bei allen mit ächten Blüthen versehenen Pflanzen, vor; ihr Inhalt ist gewöhnlich Luft.

Fig. 74.

Fig. 74, A. B.

Zwischenzellen- oder Intercellulargänge oder -Räume sind feine Lücken, welche durch ungenaues Aneinanderschließen der Zellen im Gewebe gebildet werden; sie stehn oft durch die ganze Pflanze in — allerdings sehr wirrer — Verbindung.

Milchsaftgänge oder -Gefäße sind Intercellularräume oder Gänge und Lücken, bald kugelrund wie in der Engelwurz, bald lang und reichlich verzweigt, wie bei der Wolfsmilch und dem Schöllkraut, worin eine trübe Flüssigkeit (meist weiß oder gelb) enthalten ist, und welche sich weiterhin mit einer zarten Haut auskleiden. Oefters findet man solche Flüssigkeit auch in gewöhnlichen Bastzellen vor.

Fig. 74. *A*, Milchsaftröhre aus Euphorbia bupleurifolia. — *B*, Ein Milchsaftbehälter aus der Wurzel des Wasserschierlings (Cicuta virosa), mit einer zarten, structurlosen Membran ausgefüttert, von concentrisch geordneten Zellen umgeben.

Aus diesen beiden Elementarformen, den Zellen und Gefäßen, sind die Pflanzen aufgebaut.

Die Oberfläche der Pflanzentheile ist mit der Oberhaut, einem rein zelligen Gebilde, überzogen, dessen einzelne Zellen oft nicht wesentlich verschieden sind von den Zellen des Innern; so bei Schwämmen und Flechten, wo sie nur etwas dichter sich in einander filzen. Bald dagegen weichen sie auffallend ab in ihrem Baue, indem sie eine (einfache oder mehrfache) Schicht tafelförmig abgeplatteter Zellen bilden, von übrigens sehr verschiedenen Contouren. Man nennt sie dann das Epitelium. Sehr häufig, zumal an grünen Theilen, erkennt man mittelst des Mikroskopes auf der Fläche der Oberhaut kleine Ritzen, die Spaltöffnungen (Stomata); sie entstehen durch Längstheilung einer Oberhautzelle von länglich-runder Gestalt und sind von 2 oder 4 Zellen umgeben, welche durch Anschwellen die Oeffnung verschließen können. Ob dieß im Verhältniß zur trockneren oder feuchteren Witterung Statt findet, ist nicht genügend festgestellt. Diese Spaltöffnungen finden sich einzeln zerstreut, oder gruppenweise zusammengestellt; auf der Oberfläche schwimmender Blätter (Teichrosen), auf beiden Flächen in gleicher Zahl bei Nelken und Gräsern; bei den meisten dikotyledonischen Pflanzen, wo die Unterfläche entschiedener dem Boden, die obere dem Himmel zugekehrt ist, liegen sie allein oder in größerer Zahl auf der Unterfläche, und zwar in solcher Menge, daß z. B. am Kartoffelblatt etwa der elfte Theil der Oberfläche als durchlöchert betrachtet werden muß. Eine solche Oberhaut heißt Epidermis.

Fig. 73, A. s'.

Fig. 75.

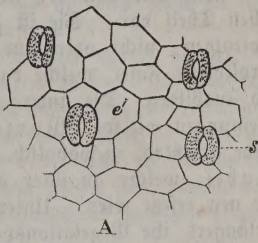


Fig. 75.

Unter diesen Spaltöffnungen bemerkt man auf senkrechten Durchschnitten je eine kleine Lufthöhle, mit welcher die Intercellulargänge und deren gasförmiger oder flüssiger Inhalt aus dem umgebenden Zellengewebe zum Theil in offener Verbindung stehn.

Diese Lufthöhlen, die Oberhaut, ja alle pflanzlichen Oberflächen sind mit einer zarten Absonderungsschicht aus einer biegsamen, glasartig durchsichtigen Masse, der Cuticula, überzogen, stickstofffrei, dem Kautschuk in der Zusammensetzung ähnlich, reich an Kieselsäure; sie ist ein wesentlicher Schutz für die Pflanze gegen die macerirende Einwirkung des Regens, wie schon ihre Unlöslichkeit selbst in concentrirter Salz- oder Schwefelsäure andeutet.

Wie die Spaltöffnungen Vertiefungen auf der Oberhaut darstellen, so die Haare Erhöhungen. Ihre Gestalt ist, von den einzelligen Papillen oder Wärzchen bis zu den verzweigten Haaren oder sternförmigen Schülfern, sehr mannigfaltig. Ihre Bedeutung ist theils, zarte Organe gegen raschen Witterungswechsel, besonders Fröste, zu schützen, so namentlich bei Knospen; bald sind sie Flugorgane, die der Wind erfaßt, um die Samen zu verbreiten; sehr oft überziehen sie, namentlich in regenlosen Klimaten, die ganze Pflanzenoberfläche, und dienen hier zur Wasseraufnahme. Indem sie nämlich wesentlich die Wärmeausstrahlung begünstigen, werden sie damit die Veranlassung einer leicht (bei Nacht oder bei vorübergehender Bedeckung der

Fig. 75. *A*, Oberhaut mit Spaltöffnungen *s'* (Epidermis) von der oberen Fläche der schwimmenden Blätter des Wasserhahnenfußes (Ranunculus aquatilis); *e'*, Oberhautzellen.

Sonne) eintretenden Thaubildung, eines Dunstniederschlags auf ihrer Oberfläche, worauf das so gewonnene Wasser in's Innere der Pflanze aufgenommen werden kann.

Die höher entwickelten Pflanzen lassen mehrere Hauptorgane unterscheiden, wie Wurzel, Stamm, Laubwerk, welche, verschiedenen Zwecken dienend, sich gegenseitig ergänzen und im äußern, wie im innern Bau wesentliche Verschiedenheiten zeigen.

Die Wurzel ist der abwärts in die Erde dringende, der Aufsaugung von Erdflüssigkeiten, ihrer Fortleitung, endlich der Befestigung der ganzen Pflanze dienende Theil. Schon am Keim ist sie bei Gefäßpflanzen sichtbar und stellt den von der Anheftungsstelle der Keimblätter abwärts befindlichen Theil dar. Sie ist gewöhnlich marklos, ihre Gefäße sind gestreifte Spiroiden, nicht oder nur ausnahmsweise finden sich hier Spiralen mit abrollbarer Faser, welche dagegen im aufwärts wachsenden Theile (Stamm) sich ausbilden. Die untere Spitze der Wurzel und ihrer sämmtlichen Verzweigungen, die sog. Wurzelschwämmchen (Spongiolae), sind an ihrem Ende gefäßlos, gewöhnlich mit einer besonderen Decke versehen (Wurzel-
F. 92, H. haube), welche an ihrer äußeren Oberfläche absterbend, stets von innen her neu ersetzt wird. Unter ihr ist die Stelle, wo die Wurzel selbst sich verlängert, ihr Vegetationspunct. Die Wurzeln besitzen keine Spaltöffnungen, keinen grünen Farbstoff, und sind von Epitelium überzogen, welches beim Aelterwerden durch eine ächte Rinde ersetzt wird.

Auch in der chemischen Zusammensetzung der Wurzel zeigt sich ein Unterschied gegen den Stamm; die Ablagerungen auf den Zellwänden nämlich, namentlich die härteren (die Verholzung) sind schwächer. Daher das specifische Gewicht der Wurzeln, sowie ihr Brennwerth unter gleichen Verhältnissen geringer. — Die Hauptbedeutung der Wurzeln besteht darin, die Pflanze mechanisch zu befestigen, mit den Wurzelspitzen Erdflüs-

Fig. 76.

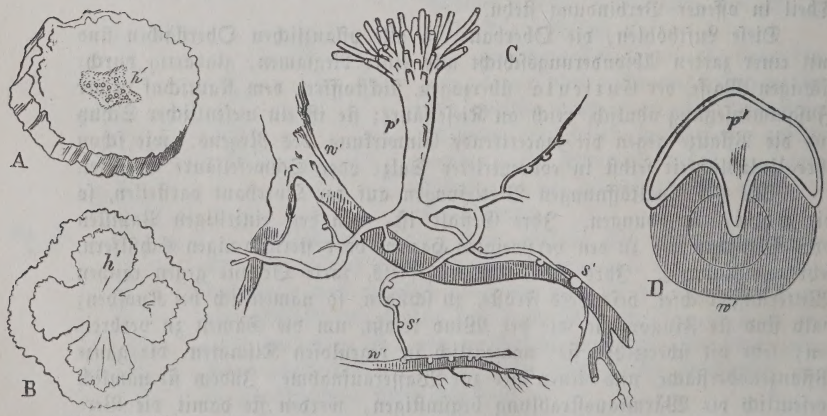


Fig. 76. Vergrößerter Querschnitt einer Wurzelfaser von Helleborus niger; *h'* Holz ohne Mark. — *B*, ebenso von Actaea spicata; großer, fast sternförmiger Holzkörper *h'*. — *C*, schmarotzende Wurzel *p'* von Thesium linophyllum; *s'* Saugknoten; *w'* der Wirth. — *D*, ein vergrößerter Saugknoten im Querschnitt; dringt bis in's Innere der Wurzel des Wirthes *w'* ein.

sigkeiten aufzunehmen und — in ihren älteren Theilen — nach dem übrigen Pflanzenkörper fortzuleiten. Ob auch eine Verarbeitung der aufgenommenen Stoffe hier Statt findet, ist nicht genügend ermittelt, für die rohen Erdflüssigkeiten aber sehr unwahrscheinlich. Excremente scheidet sie nicht aus.

Ein wichtiger Nebendienst, welchen die Wurzeln, namentlich die 2jährigen oder ausdauernden, nicht selten leisten müssen, besteht darin, vorübergehend als Speicher, als Depôt der Nahrungsstoffe für eine folgende Vegetationszeit zu dienen; so bei Runkelrüben, Möhren u. dgl. Und zwar ist es besonders Stärkemehl, Zucker, Schleim, Gallerte, nebst Kalisalzen, was hier neben vielem Wasser abgelagert wird; während gerade die für den Menschen nahrhaftesten Stoffe, wie Eiweiß, hier nur in sehr viel geringerer Masse vorhanden sind, als im Samen; wo überdieß Alles in weit concentrirterem, wasserfreierem Zustande vorhanden ist.

Bei den gefäßlosen Pflanzen ist die Wurzel anders gebaut, sie besteht, wie bei Flechten, Moosen, Schmarotzerpilzen, nur aus fädigem Zellgewebe, erfüllt übrigens denselben Zweck. Bei den wasserbewohnenden Algen, welche ringsum von der Nährflüssigkeit umgeben sind, fehlt sie ganz und gar; und dasselbe scheint bei einigen Schmarotzern der Fall zu sein, welche in ihrer Ernährung gänzlich auf ihren Wirth angewiesen sind, diesem aber durch angedrückte Zellenoberflächen an ihrer Stammbasis aufsitzen (Traubenpilz; Cuscuta). Fig. 76, C. D.

Der Wurzel entgegengesetzt, richtet sich der Stamm in seinem Wachsthum nach oben. Bei ihm liegt der eigentlich thätige Vegetationspunct, an welchem die lebhafteste Zellenbildung Statt findet, an der Spitze selbst, unbedeckt. Beobachtet man im Frühjahr von Tag zu Tag das Wachsen der Buchenknospe, so sieht man, auf dem Längsschnitte, wie sich stets dicht unter der Spitze des — in ihrem Innern verlaufenden — verkürzten Stämmchens oder Zweiges (der Achse) seitwärts die kleinen Blättchen hervorheben, während die Spitze selbst einen freien kleinen Kegel bildet, dessen Zellen unter dem Mikroskope sich ganz frei von Gefäßen, sehr klein von Umfang zeigen, dabei äußerst reich an trübem, zur letzten Verarbeitung geeignetem körnigem Stoffe sind, welcher stickstoffreich, eiweißhaltig ist, und sich als solcher dadurch auszeichnet, daß er durch Befeuchtung mit Zuckerlösung und dann mit Schwefelsäure sich schön rosenroth färbt.

Oft bleibt der Stamm, selbst wenn er mehrere Jahre lebt, unter der Erde, indem er sich dabei nicht selten knollig verdickt und, wie bei Tulpen, Schwertlilien u. s. w., die mannigfaltigsten Gestalten annimmt: der sog. Mittelstock oder das Rhizom. Namentlich dieses Rhizom wird, ähnlich der Wurzel, sehr häufig vorübergehend als Ablagerungsorgan für zukünftig zu verwendende Nahrungsstoffe, zumal Stärke verwandt. Doch kann, wie die Sagopalme und unsere Laubbäume zeigen, auch der oberirdische Stamm im Herbste diese Function übernehmen, und die nöthigen Vorräthe für den Blättertrieb im nächsten Frühling in seinem Innern centnerweise aufspeichern.

Der Stamm ist nicht nur das leitende Organ für die auf- oder abwärts dringenden Säfte; er ist zugleich, wie bei einer Colonie von Korallenthierchen, der Bedeutung seines Namens entsprechend, der Befestigungs- und Sammelpunct aller der verschiedensten, im mannigfaltigsten Dienst der Ernährung und Fortpflanzung beschäftigten Gebilde an einem Gewächse.

Bei niederen Pflanzen ist die Vertheilung der einzelnen Thätigkeiten auf einzelne Gebilde, wie Wurzelschwämmchen, Blätter und Fruchtknoten, weniger geschieden, jede Zelle hat einen umfassenderen Spielraum der Thätigkeit, daher auch das Stammgebilde mehr und mehr zurücksinkt, je tiefer wir hinabsteigen; bei Moosen und Säulchenflechten oder Schimmelpilzen nur noch angedeutet ist, bis endlich bei den niedersten Pflanzen eine einzige Zelle das ganze Gewächs darstellt, gleichzeitig allen Functionen des vegetabilischen Lebens genügend.

Eine Abtheilung des Pflanzenreiches in zwei große Hauptabtheilungen, Stammpflanzen (Kormophyta) und stammlose oder Lagerpflanzen (Thallophyta) darf man deßhalb nur in ihren großen Umrissen für der Natur entsprechend halten. — Die Stämme der Blüthenpflanzen sind aus zwei Elementargebilden zusammengesetzt, nämlich 1) aus dem Zellgewebe, durch welches 2) die Gefäße der Länge nach geradlinig oder etwas gebogen verlaufen. Aber diese Gefäße sind nicht vereinzelt, vielmehr stets gruppenweise zu Gefäßbündeln vereinigt. Ein solches besteht, wie der Querschnitt einer krautigen Pflanze oder eines ganz jungen Rebenzweiges zeigt, im Innern aus einigen Gefäßen, welche ringsum von zarten Prosenchymzellen umgeben sind, die weiterhin (bei ausdauernden Stämmen nämlich) oft starr, fest und spröde werden, durch Ablagerungen auf ihre Innenwände verholzen: Holzzellen. Endlich nach außen hin aus einer Schicht Bastzellen; lang, spitz, mit engem Rohr und dicker Wand, biegsam, gewöhnlich unverzweigt.

Diese Gefäßbündel nun zeigen sich bei einer großen Anzahl von Gewächsen, namentlich der Mehrzahl der Monokotyledonen (Spargel, spanisches Rohr), bei der Betrachtung eines Querschnittes ohne alle Ordnung zerstreut; bei den Dikotyledonen (Rebe, Buche) dagegen gewöhnlich ringförmig geordnet.

Fig. 77, I. II. III.

Fig. 77.

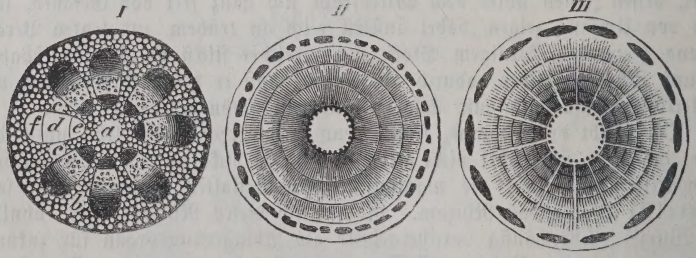


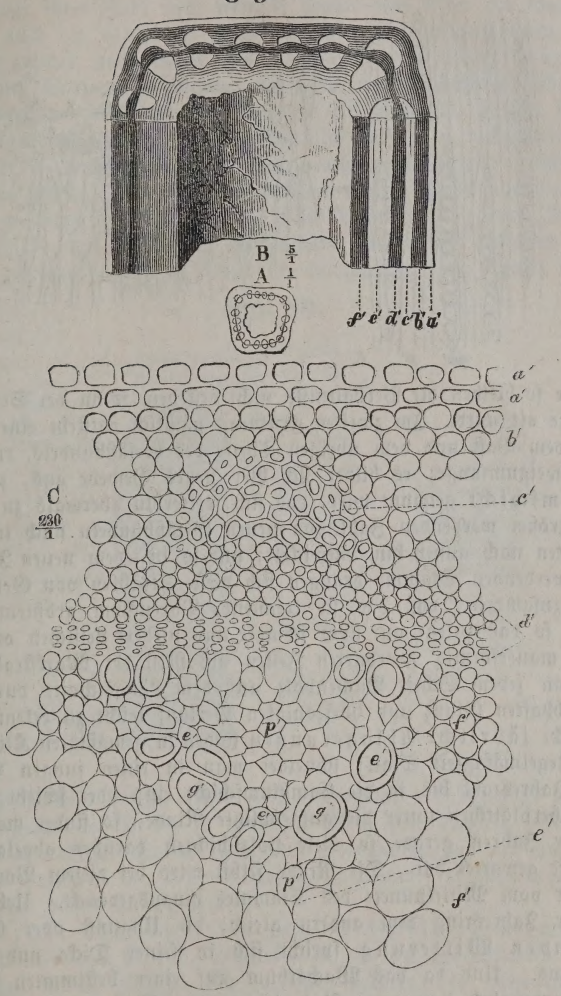
Fig. 78. Bei den dikotyledonischen Kräutern sind die einzelnen hellen Puncte, oder länglichen, strahlenartigen Striche, als welche dem unbewaffneten Auge die Gefäßbündel zu erscheinen pflegen, ein wenig von einander getrennt; sie lassen zwischen sich je einen Streifen von parenchymatischem

---

Fig. 77. I., 1jähriger Stamm; II., 3jähriger Stamm; III., 5jähriger Stamm } eines dikotyledonischen Baumes.

a Mark, *e* Markscheide mit abrollbaren Spiralen, *d* ächtes Holz (Prosenchym mit unächten Spiralen) *f* Bast (*e*, *d*, *f*: primäres Holzbündel).

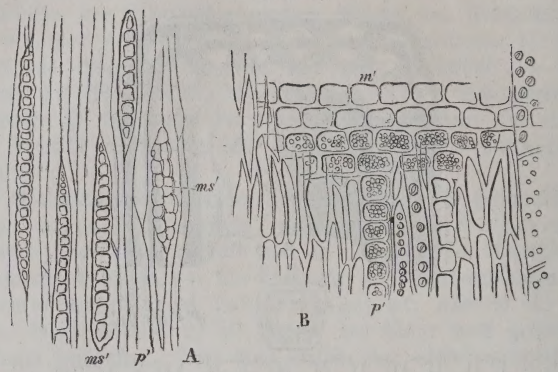
Fig. 78.



Zellgewebe, die Markstrahlen, während sie nach außen von der Rinde, einem Ringe aus ähnlichen Elementen, umschlossen werden. Im Centrum stoßen sie nicht zusammen, sondern lassen auch hier ein Zellenparenchym übrig, den Cylinder des Markes. Fig. 79, A. B.

Fig. 78. *A*, Querschnitt eines dikotyledonischen Krautstammes, mit ringförmig geordneten Gefäßbündeln. Erbse. — *B*, davon die eine Hälfte vergrößert; *a'* Oberhaut; *b'* Rindenmark; *c'* Bast (äußerer Theil des Gefäßbündels); *d'* Bildungsschicht (cambium); *e'* Holzbündel (Gefäße und Prosenchymzellen); dazwischen tritt das parenchymatische Füllgewebe *f'* vom innersten Theile schon verschwunden) leistenartig nach der Rinde. Bei Holzstämmen sind statt dieser hohen Verbindungsleisten nur niedere Verbindungsstreifen (Markstrahlen) vorhanden. *C*, ein einzelnes Gefäßbündel (im Querschnitt) stark vergrößert. *g'* Gefäße; *p'* Prosenchymzellen.

Fig. 79.



Aber so bleiben die Verhältnisse nicht bestehen, wenn der Stamm mehrere Jahre alt wird. Im zweiten Frühling nämlich entsteht eine Trennung zwischen dem Bast und dem übrigen Theile des Gefäßbündels, ringsher im ganzen Zweigumfange; es bildet sich hier neues Gewebe aus, welches die Cambiumschicht genannt wird, das sich weiterhin abermals zu einer allmählich größer werdenden Zahl von neuen Gefäßbündeln nach innen, von Bastschichten nach außen hin, entwickelt; und so in jedem neuen Jahre. Im holzig werdenden Stamme drängen sich diese Strahlen von Gefäßbündeln so dicht zusammen, daß das sie trennende Parenchym größtentheils verschwindet, so daß zuletzt nur noch schmale und niedere Leistchen oder Streifchen aus mauerförmig geordneten Zellen als Rest der Markstrahlen übrig bleiben; an jedem Scheit Buchenholz auf dem Längsschnitt durch braune Farbe, lebhaften Glanz und horizontalen Verlauf leicht zu erkennen.

Solche jährliche Ablagerungen finden in gemäßigten Klimaten mit größter Regelmäßigkeit Statt; schneidet man in einen jungen Baum die laufende Jahreszahl bis in die Cambiumschicht ein, oder schiebt ein beziffertes Silberplättchen unter die aufgeschlitzte Rinde, so findet man nach 5 oder mehr Jahren gerade so viele Holzschichten darüber abgelagert, als man Jahre gewartet hat. Die Rinde selbst wird bei diesem Vorgang immer weiter vom Mittelpuncte des Stammes hinausgedrückt. Uebrigens ist nicht jeder Jahresring dem andern gleich; die Ungunst oder Gunst der herrschenden Witterung spricht sich in seiner Dicke und Festigkeit bleibend aus. Und da das Wachsthum auf einer bestimmten Seite des Baumes vorzüglich von dem Gedeihen der Wurzeln auf derselben Seite abhängig ist, so erkennt man auf dem Querschnitte in der größern Dicke der Jahresringe auf dieser oder jener Seite und in verschiedenen Tiefen des Stammdurchmessers die wechselnde Gunst der Witterung, der Befeuchtung, die wechselnde Güte des Bodens, mit welchem die Wurzeln bei ihrem allmählichen Vordringen in die Tiefe und Breite in den einzelnen Jahren in Berührung kamen. In heißen Gegenden, wo die Ruhezeit der

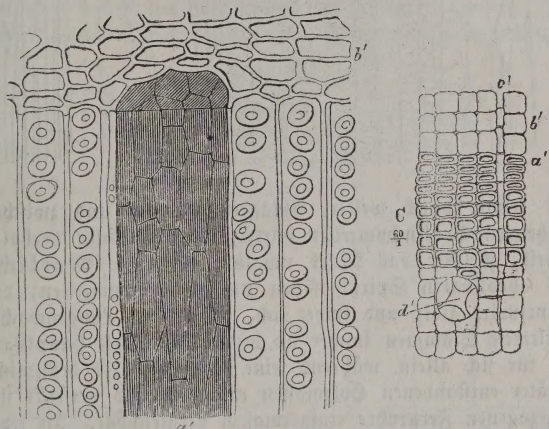
---

Fig. 79. *A*, Dikotyledonenholz (vom Ahorn) im Tangentialschnitt, also parallel der Oberfläche; *ms'* Markstrahlen aus einer oder mehreren Zellenschichten bestehend; *p'* holzige Prosenchymzellen. — *B*, senkrechter Durchschnitt des Eichenholzes; *m'* Markstrahl, im Winter Stärkekörner enthaltend, was auch von den Parenchymzellen *p'* gilt.

Vegetation oft nicht so bestimmt ausgesprochen ist, entsprechen die concentrischen Ringe ihrer Zahl nach weniger genau dem Alter des Baumes.

Aber auch die einzelne Jahreslage für sich genommen ist auswärts und wieder nach innen von ungleicher Beschaffenheit. Im Frühling und Vorsommer werden, bei rascherem Wachsthum, überwiegend Gefäße ausgebildet, während der Theil des Gefäßbündels, welcher im Spätsommer ausgearbeitet wurde, fast ausschließlich aus engen, dickwandigen Holzzellen besteht. Ja selbst bei den Nadelholzbäumen, welche (außer in der innersten Holzschicht) gar keine eigentlichen Gefäße mehr ausbilden, zeigt sich noch ein Unterschied; indem die Frühlingsabtheilung einer Jahreslage weiß von Farbe, aus gestreiftem Prosenchym gebildet ist; während der spätere Theil jedesmal braun ist: reich an Harzgängen (sog. eigenen Gefäßen), Fig. 80, a—C.

Fig. 80.

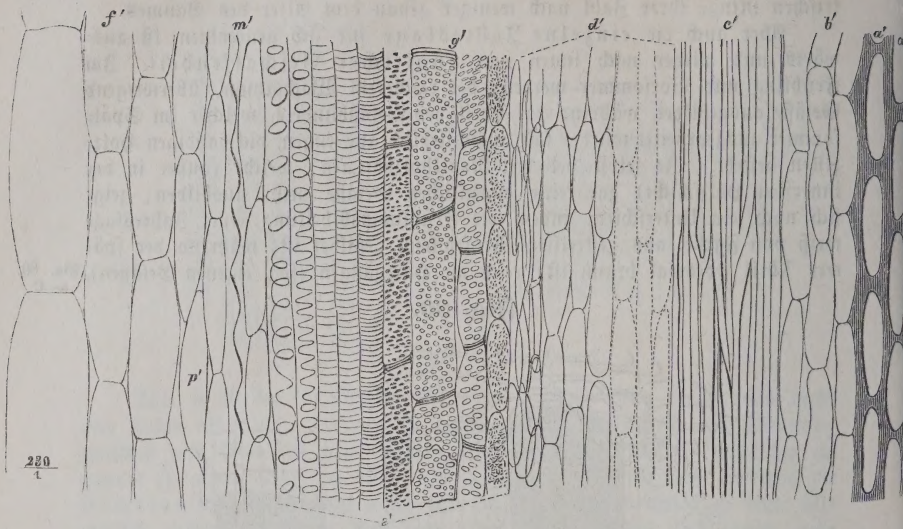


und ein Prosenchym besitzt, dessen Zellen jedesmal auf den zwei den Markstrahlen zugewandten Seiten in zierlicher Weise mit Tüpfeln versehen sind, von so charakteristischer Form, Zahl und Anordnung, daß der Geübte selbst aus kleinen Splittern der vorweltlichen Zapfenbäume erkennen kann, welcher besondern Art dieselben angehörten.

Senkrecht durchschnitten zeigt der dikotyledonische Stamm Fig. 81. im Mittelpuncte das Mark, welches bis an den Lebensknoten und nur selten weiter in die Wurzel sich fortsetzt, während es aufwärts in alle Zweige sich verbreitet. In der Jugend des Zweiges mit Säften erfüllt, verliert es im Alter (ziemlich frühe) alle weitere Wichtigkeit für den betreffenden Achsentheil, es wird hart, die Zellen erfüllen sich theilweise mit farbigen, körnigen Ablagerungen, während der übrig bleibende Raum von Luft erfüllt wird. Ja es kann das Mark ganz zu Grunde gehn, ohne besonderen Schaden, wie jede alte, hohle Weide zeigt. — Nach außen folgt das eigentliche Gefäßgewebe, bald nur krautartig weiches Gebilde, bald

Fig. 80. *a'* Zellen mit Harz im Holze der Zirbelnußkiefer, Pinus Cembra, im Längsschnitt, oben bei *b'* im Querschnitt. — *C*, Holz der Kiefer (Pin. sylvestris) im Querschnitt; *a'* stark verdickte Holzzellen; *b'* dünnwandige Holzzellen aus dem zuerst entstandenen Theile der Jahreslage; *c'* ein Markstrahl; *d'* Harzcanal, von vier zarten Zellen begrenzt, 60 mal vergrößert.

Fig. 81.



später oder früher durch weitere Ablagerungen auf und zwischen den es zusammensetzenden Prosenchymzellen härter, starr werdend: verholzend. Der innerste Theil, welcher das Mark umgibt, heißt die Markscheide und besteht aus abrollbaren Spiralgefäßen und Prosenchymzellen; dieser Theil bildet das primäre Holz und findet sich, da er das Längenwachsthum besorgt, an älteren Stämmen immer an den Spitzen des Hauptstammes und der Zweige für sich allein, während seine tiefer abwärts befindlichen Theile von den später entstandenen Holzmassen umlagert und versteckt sind; einem etwas ausgezogenen Fernrohre einigermaßen vergleichbar. In jedem Jahre, wenigstens in unseren Klimaten, bildet sich im Holzstamme zwischen Rinde und Holz, — also zunächst dem primären Holze, dann zwischen der Rinde und dem später entstandenen, secundären Holze — eine neue Lage von Holz, welche in ihrer Jugend sehr weich, bei Weiden von süßlich schmeckenden Säften erfüllt ist, und wie gesagt, Cambium oder Verdickungsrohr heißt. Solche Stämme sind daher außen-wüchsige, exogene. Die so entstehende neue Schicht, aus Gefäß-Rudimenten und gestreckten Zellen bestehend, sondert sich bald deutlicher in zwei Theile, welche aber mit einander in Berührung bleiben, jungen Bast und junges Holz oder Splint (Alburnum). Hierbei ändern sich die gestreckten Zellen (mit Querwänden) in prosenchymatische (mit schiefen, spitzen Enden) um. — Die Jahresringe sind in der Jugend des Baumes dünn, erreichen mit 30—50 Jahren ihre größte Dicke, 2—5 Linien, wo also der Wald seinen stärksten Zuwachs hat, und nehmen dann an Stärke wieder ab.

Der senkrechte Durchschnitt eines Stammes zeigt, daß die neue Jahreslage ununterbrochen von den äußersten Zweigspitzen bis zu den Wurzelfasern überall gleichmäßig über den Holzkörper des vorigen Jahres ausge-

Fig. 81. *A*, dasselbe Gefäßbündel aus dem Erbsenstengel, wie Fig. 78, im Längsschnitt. *k'*, Spiralgefäße; *m'*, ebensolches, entrollt.

breitet ist. Da die Rinde hierbei hinausgedrängt wird, so reißen die Gefäße, welche, von der Markscheide zu den Blättern gehend, die Rinde durchsetzten, mitten entzwei; die kleine Wunde wird durch den neuen Holzguß verdeckt und in der Tiefe des Stammes verborgen. Die Gefäße dagegen, welche zu der Knospe in der Achsel jenes Blattes liefen, bleiben lebendig und wachsen in und mit der Knospe zu einem Zweige aus. Solcher Knospen-Systeme entsteht mitunter jährlich nur eines, z. B. bei Roßkastanien oder Syringen; oder, indem die angelegten Knospen alsbald auch wieder zu Trieben auswachsen, können 3 — 4 Stockwerke oder Achsensysteme in einem einzigen Sommer aus einander hervorgehn; so bei der Dotterweide und allen Kräutern. — Aber auch das ältere Holz erleidet fortwährende Veränderungen, es ist nichts weniger als abgestorben; es wird durch immer neue Ablagerungen im Innern der Zellen fortwährend fester, verändert seine Farbe und heißt dann Kernholz (Duramen).

Die Rinde besteht zu innerst aus dem Baste; langen, spitzendigen Zellen (Fasern) von besonderer Dicke und Zähigkeit, zu Geweben und Seilern benutzt. Bisweilen sind die Fasern ziemlich kurz, selbst spindelförmig, wodurch die Rinde brüchiger wird, so bei den edelsten China-Rinden; in solchen Fällen scheint bei oberflächlicher Betrachtung der eigentliche Bast ganz zu fehlen. Daneben finden sich öfters Parenchymzellen, welche stellenweise siebförmig durchbohrt scheinen. Darauf folgt die sog. Krautschicht, aus parenchymatischen Zellen gebildet, mit Säften und etwas Chlorophyll versehen. Dann die Korkschicht, lufthaltig, schwer verweslich, ein Product der vorigen, gebildet aus plattenförmigen oder Peridermzellen, wie bei jungen Birken, oder aus vieleckigen, sehr unregelmäßigen Parenchymzellen, wie bei der Korkeiche und -Ulme; bald wieder wechseln beide Formen mit einander ab, wie in der Kiefern-Rinde. Diese Schicht hat u. a. die Aufgabe, entstan-

F. 82, F.

Fig. 82.

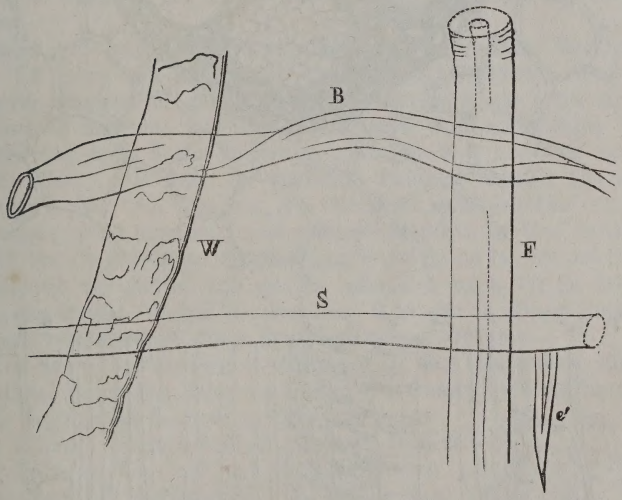


Fig. 73, A. b.

Fig. 82. *B*, Baumwollefaser (Haar des Samens). *F*, Flachsfaser (Bastzelle); *e'* eines von deren spitzen Enden. *S*, Seidenfaser (Secret einer Raupe). *W*, Wollefaser (Haar vom Schafe).

dene Wunden zu vernarben; so die zahllosen Oeffnungen, welche allherbstlich durch die Ablösung der Blattstiele auf der Rinde entstehen; so selbst

Fig. 83.

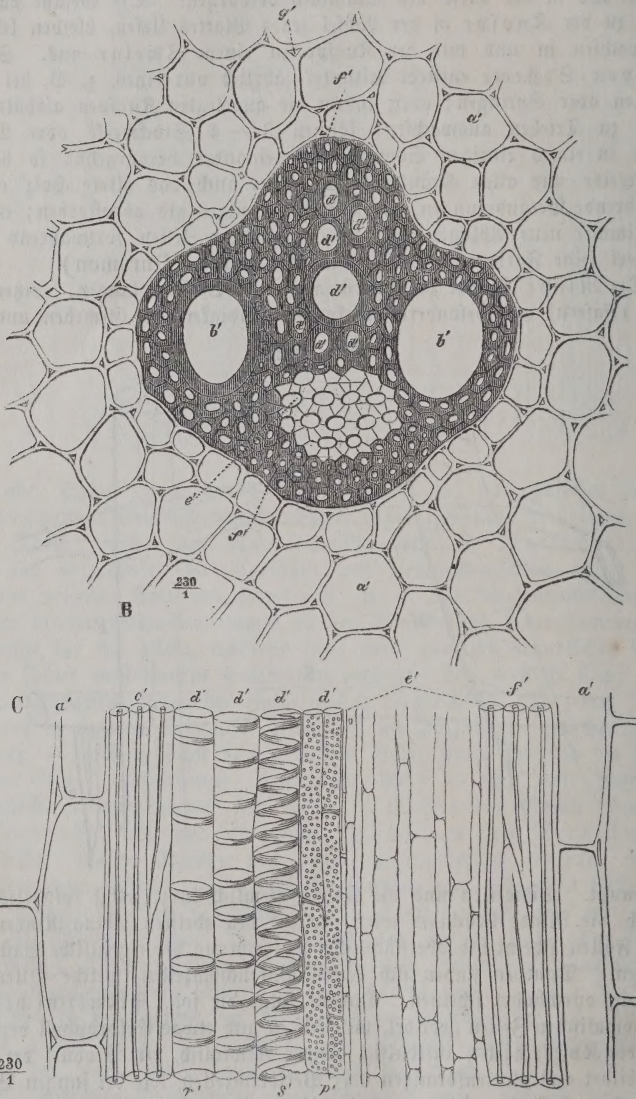


Fig. 83. *B*, einzelnes Gefäßbündel aus dem Maisstengel. *b'* und *d'* Gefäße; *e'* Cambiales, noch in der Entwickelung befindliches Gewebe; *f'* Bastfasern; *g'* Intercellularräume zwischen den Zellen des umgebenden markähnlichen Füllgewebes (Parenchym) *a'*, in welchem die Gefäßbündel hinziehen. *C*, dasselbe im Längsschnitt; *r'* Ringgefäße; *s'* ächtes Spiralgefäß; *p'* punctirte Gefäße.

an jungen Zweigen die kleinen Rißchen, welche Vernarbungen hier dann als Rindenkörperchen, Lenticellen bezeichnet werden. Die oberste Lage, die Oberhaut, geht mit dem Altern des Stammes durch Zerreißung und Verwitterung allmählich mehr oder weniger verloren.

Die Rinde ist das Organ für die Ablagerung der abgenutzten Stoffe, welche dem Harne der Thiere vergleichbar sind; in manchen Fällen, wie bei Fichten, Copalbäumen, Aprikosen, werden durch unvermeidliche Rißchen derartige Stoffe (ätherische Oele, Balsame, Gummiarten) sogar auf die Oberfläche ausgeschieden, während andere, wie der Gerbstoff, das Chinin, viele Harze und Farbstoffe im Innern abgelagert bleiben und so dem Menschen häufig eine Fundgrube der werthvollsten Arznei-Substanzen u. dgl. darbieten. Auch der Gehalt an unorganischen Substanzen (Asche) ist viel bedeutender in der Rinde, als im Holz.

Außerdem bildet die Rinde mit ihren Luftzellen einen hochwichtigen physikalischen Apparat. Aehnlich wie Doppelfenster an einem Hause oder die Schneedecke auf den Feldern, aber unendlich vollkommener, mildert sie die raschen Temperaturwechsel, so wie das Aus- oder Eintreten von Feuchtigkeit, und schützt so den Baum vor Erkältung, Durchnässung oder Vertrocknung.

Außer den bereits erwähnten gesetzmäßig entstehenden Knospen entwickeln sich unter gewissen Umständen auch an unerwarteter Stelle ausnahmsweise Knospen, die sog. Adventiv-Knospen, auf denen ein guter Theil der Vermehrung unserer ausdauernden Garten-Pflanzen beruht. Schneidet man einen starken Weidenzweig ab und steckt denselben ein wenig in feuchte Erde, oder stellt ihn in feuchte Luft, so kommen hier und da nach einiger Zeit neue Knospen zum Vorschein, unregelmäßig die Rinde durchbrechend, selbst wenn man vorher alle vorhandenen Knospen entfernt hat. Sie entstehen als ein kleiner Wulst (Warze) von Zellen in und auf der Verdickungsschicht des Holzes und dringen allmählich durch die sie bedeckende Rinde; ihre Gefäße erhalten sie ebendaher, stehn also in keinem Zusammenhange mit dem primären Holze der Markscheide.

Der Monokotyledonen-Stamm zeigt bei krautartigen Pflanzen, Fig. 83.
wie Tulpen, Hyacinthen, keine regelmäßige Anordnung der Gefäßbündel und der diese begleitenden Holzzellen. Selbst im baumartigen Stamme (spanisches Rohr, Yucca, Dracaena, Palmen), sieht man auf Querschnitten Fig. 84.
nur wirr zerstreute Gefäßpunkte. Selten ist eine Art Mark, ohne scharfe Begrenzung, vorhanden; aber dieses ist nicht, wie bei den Dikotylen, gefäßfrei, und geht bei krautartigen, wie Gräsern, mitunter sehr früh schon durch Dehnung und Aufsaugung verloren. Eine scharf abgesetzte Rinde ist ebenfalls äußerst selten, auch sie ist nicht frei von Gefäßen. Markstrahlen von regelmäßigem Verlaufe und aus mauerförmigen Zellen aufgebaut finden sich ebenfalls nicht, — die Gefäße sind eben regellos in das Zellenparenchym, wie in einem Gusse, zerstreut. Im Längsschnitte solcher Bäume erkennt man eine Neigung der Fasern zu krumm- Fig. 85.
linigem Verlaufe, daher die (ebene) Fläche eines mit dem Messer ausgeführ-

Fig. 84.

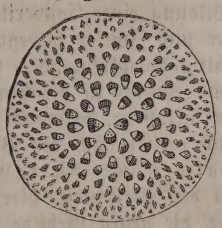
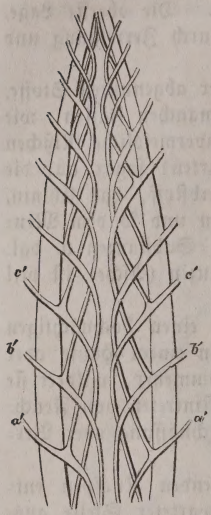


Fig. 84. Querschnitt des (monokotyledonischen) Palmen-Stammes.

Fig. 85.



ten Längsschnittes niemals den Verlauf eines Faserbündels auf größere Strecken darzulegen vermag; gerade weil der ebene Schnitt die krumme Faser hier und da getroffen und ihren Zusammenhang unterbrochen hat. Dieß macht die Einsicht in die Structur schwierig. Man glaubte früher, die jüngsten, obersten Zweige und Blätter (der Wipfel) erhielten ihre Gefäße aus dem inneren Theile des Stammes, der Art, wie das Bein aus dem Strumpf, der Strumpf aus dem Stiefel kommt; unten sich bedeckend, oben aber einander (und zwar je nach ihrem Alter) überragend. Diese Abtheilung des Gewächsreiches wurde deßhalb als Innenwüchsige (Endogenen) bezeichnet. — Eine andere Vorstellung war folgende. Die Gefäßbündel des ersten Jahres bogen sich oben nach außen und bildeten Blätter und Zweige. Die des zweiten Jahres entsprangen auf der Außenfläche des bestehenden Stämmchens, wuchsen, diese bedeckend, in die Höhe, wichen den Abzweigungen oben aus, wuchsen dann weiter in die Höhe, bis sie endlich, nach Vollendung ihres Stamm-Aufsatzes, selbst wieder als Blätter und Zweige nach außen traten. So der dritte, vierte Jahrgang u. s. w. Kurz: jede Jahresbildung blieb für weiterhin unverändert, und der Stamm wuchs nur dadurch aufwärts fort, daß die alljährlichen neuen Holzgebilde außerhalb der früheren, über diese hinauf, und noch eine Strecke weit höher in die Luft wuchsen. Daher nannte man solche Stämme die umwüchsigen, Amphibrya. Hiernach würde der Stamm endlich kegelförmig werden, was aber keineswegs der Fall ist, im Gegentheile hat man selbst spindelförmige Palmstämme beobachtet.

Die nebenstehende Figur zeigt die wahrscheinliche Architectonik der Gefäß- oder Holzbündel des Monokotylen-Stammes. Man sieht, daß die zuerst oberwärts nach außen tretenden Gefäße späterhin, nach mehreren Jahren, an ihrer oberen und inneren Krümmung wieder neue, junge Gefäße in die Höhe treiben*), welche selbst sich erst etwas nach innen, dann nach Bildung einer Convexität wieder oberwärts nach außen wenden, hier Blätter und Zweige bildend, unterwegs aber die älteren Gefäßstränge mannigfaltig durchkreuzend. Es ist hierbei zu bemerken, daß die älteren Blätter und Zweige in gleichem Verhältniß absterben, Fasern oder selbst Stacheln zurücklassend, während oben ein Wipfel von jungen sich ausbildet. Aehnlich verhält sich der Bau des Farnstammes. Die Achse des Schafthalmes und Bärlapps scheint einfacher gebildet; dort liegen die Gefäße in der Peripherie, hier im Centrum. Hier sind, im Längsschnitte betrachtet, die neuen Gebilde stets wie Stockwerke auf die älteren gesetzt; letztere wachsen demnach weder selbst weiter in die Höhe, noch nimmt der Stengel

---

Fig. 85. *A*, Palmenstamm im Längsschnitt (schematisch); stellt das Wachsthum (der Gefäß-, überhaupt Holzbündel) in den einzelnen Jahrgängen *a'*, *b'*, *c'* dar.

*) Also — abgesehen von dem krummlinigen Verlaufe — sehr ähnlich wie bei den Dikotyledonen; bei diesen geschieht in demselben oder dem nächstfolgenden Jahre, was bei den Monokotyledonen durch einige Jahre getrennt ist.

an Dicke zu. Daher der Ausdruck Spitzenwachsthum, und die Bezeichnung akrogene Pflanzen.

Das Blatt ist im Gegensatze zu den Achsenorganen mehr in die Fläche ausgebreitet, es entsteht seitlich unterhalb des wachsenden Endes oder Vegetationspunctes der Achse, und ist selbst in der Art seines Wachsthums von dem Stamme abweichend. Das Fortwachsen eines einzelnen Pflanzentheiles vor einem andern beobachtet man am einfachsten auf die Weise, daß man mit den Spitzen eines etwas geöffneten Zirkels, die man in Oelfarbe getaucht hat, den betreffenden Pflanzentheil von oben bis unten mit gleichweit entfernten Pünctchen oder Strichelchen bezeichnet; wenn man nach einigen Tagen oder Wochen nachsieht, wird man bemerken, daß diese Striche sich an gewissen Stellen von einander weiter entfernt haben, diese Theile sind also gewachsen; an anderen Stellen haben sie dagegen ihre Lage nicht verändert, das sind diejenigen Theile, deren Wachsthum am ersten vollendet war. Man bemerkt nun im Allgemeinen, daß die Achsenorgane an der Spitze fortwachsen, wenn ihr unterer Theil schon unveränderlich (im Längenwachsthum) abgeschlossen ist, wie uns jeder alte Apfelbaum mit unten ausgebreiteten Hauptästen zeigt; er hat sie, seit vielen Jahren, nicht weiter in die Höhe gehoben, während die hohen Spitzen und Zweige im Umfange des Wipfels Jahr für Jahr weiter weggewachsen sind. Bei Blattorganen kommt gewöhnlich erst die Spitze zum Stillstand, während die unteren Theile, gleichsam sich nachschiebend, noch fortwachsen. Doch ist dieß nicht ohne Ausnahme, wie die Blätterentwickelung von Victoria regia, Galega officinalis u. a. lehrt; mitunter finden sich beide Wachsthumsweisen gleichzeitig vor, wie bei dem Spitzahorn. Aehnliches gilt von Blattstiele. Vor der Entwickelung des eigentlichen Laubblattes sind gewöhnlich schon die Nebenblätter entwickelt, wie man an Erdbeerpflanzen sehen kann; während in anderen Fällen die Nebenblätter erst nach dem Blatte sich aus dem Stengel herausschieben; dieß scheint namentlich bei solchen der Fall zu sein, welche dem Blattstiele fest angewachsen sind, gewissermaßen zugehörige Theile des Blattes bilden, einer aufgespaltenen Blattscheide vergleichbar; so bei dem Blatthäutchen der Gräser.

Die Laubblätter sind mit der Cuticula überzogen, sie sind vor allen Pflanzenorganen reich an Spaltöffnungen; sie enthalten in ihrem Innern die Gefäßbündel, deren Zwischenräume mehr oder weniger mit Parenchym, mit vielem Blattgrün, ausgefüllt sind, welches nach unten lockerer, nach der oberen Fläche hin fester und aus pallisadenförmigen, senkrecht gestellten Zellen gebildet ist. Außerdem kommen (bei schwimmenden Blättern) Luftlücken im Innern vor, welche das Schwimmen auf der Wasserfläche vermitteln. Auf die Entwickelung des Zellgewebes haben physicalische Verhältnisse, besonders der Wasserdruck, großen Einfluß, und man bemerkt z. B. an den Wasser-Hahnenfüßen, daß die tief untergetauchten Blätter fast aus bloßen Nerven (Gefäßbündeln) bestehn, während nur die obersten gewöhnliche Blattform annehmen; ja daß letztere überwiegend oder ausschließlich sich ausbilden, wenn die Pflanze sich zufällig auf dem Trocknen befindet.

Unerforschte Ursachen können mitunter sehr auffallende Mißbildungen der Blätter veranlassen; bald bloß die Farbe betreffend, wohin die weißpanachirten Blätter des englischen Bandgrases, sowie die rothblätterigen Melden in unseren Gärten gehören; bald wird die Gestalt selbst ergriffen,

das Blatt spaltet sich mehr oder weniger tief, oder es verdoppelt sich, eine übrigens seltene Erscheinung.

Die chemischen Verhältnisse des Blattes deuten uns seine Functionen an. Auffallender Reichthum — zumal im Alter, im Herbste — an organischen Endproducten des Stoffwechsels, zumal ätherischen Oelen, Wachs, Harz, sowie an mineralischen Salzen, welche bei dem Stoffumsatze eine Rolle spielten, zeigen, daß hier das große Laboratorium der Verarbeitung roher Nahrungsflüssigkeiten in veredelte organische Säfte zu suchen ist. Das Blattgrün ist leicht zersetzbar, wie schon sein herbstlicher Farbenwechsel andeutet, — selbst bei manchen Pflanzen, die ihre Blätter im Herbste nicht abwerfen, z. B. der Epheu; sehr deutlich ist dieß besonders bei Thuja, Araucaria brasiliensis. Das Blattgrün erinnert in mancher Beziehung an die Hefe und veranlaßt allem Anscheine nach, wie diese, die kräftigsten Zersetzungen. Der reiche Gehalt an Kieselsäure endlich in der Oberhaut vergrößert die Widerstandsfähigkeit gegen den Einfluß der Witterung; ebenso der feine Wachsüberzug, das ätherische Oel oder die bloße Cuticula, gegen die anfressende Wirkung des Regenwassers.

Das Leben eines einzelnen Blattes dauert bald wenige Wochen, wie bei der Kartoffel, bald einige Jahre, wie bei der Weißtanne. Endlich vertrocknen die Zellen unten im Blattstiele, und das Blatt fällt ab. Dieß ist nicht Folge der Witterung, es tritt au chim Treibhause ein; aber der tödtliche Frühfrost kann es beschleunigen, und die schüttelnden Aequinoctialstürme drehen das todte Blatt ab. Manche Blätter verfärben sich übrigens nicht bemerklich vor ihrem Absterben, sie fallen daher (wie beim Kreuzdorn und der Akazie, Robinia) noch grün ab. Die entstandene Wunde wird durch Korkgewebe sorgfältig gegen den eindringenden Regen verschlossen. Manche Gewächse werfen nicht nur die Blätter, sondern selbst die abgelebten, seitlich stehenden Zweige in großer Menge ab, so die nordamerikanische Cypresse, Taxodium distichum. Bei der Akazie ähnlich: erst fallen alle einzelnen Blättchen, dann erst der Zweig (gemeinschaftliche Blattstiel), auf welchem sie saßen.

Es ist nach Obigem einleuchtend, daß reichliche Fruchtbildung von einer gewissen Energie der Blattthätigkeit unzertrennlich abhängt; übermäßige Blattbildung, wie sie feuchten, sonnenarmen Jahrgängen eigen ist, verhindert übrigens wieder die Ausbildung der Früchte, indem sie die höhere Verarbeitung der Säfte im Blatte in Folge jener klimatischen Einflüsse unmöglich macht; so daß alle Kraft in vergeblichem Blättertriebe sich erschöpft. — Da im Frühling die Blätter aus den im Herbste aufgehäuften Nahrungsstoffen gebildet werden, so begreift man, warum sie von solchen Bäumen, welche, wie die immergrünen Nadelhölzer, dergleichen in größerer Menge nicht ablagern, nicht leicht wieder ersetzt werden, wenn sie etwa durch Raupenfraß verloren gehn; daher die große Gefahr für solche Bäume.

Den Laubblättern ähnlich an Gestalt sind die schützenden Schuppen, welche die Knospen decken; auch die Schalen der Zwiebeln, welche aber kein Blattgrün enthalten, dagegen reich an Schleim, in andern Fällen an Gummi und Stärke sind, an Stoffen also, welche der Neubildung dienen; schon darin erkennt man ihre ganz verschiedene Bedeutung, ihre Stellung als Vorrathskammern für zukünftige Generationen.

Die Blüthe ist als das vornehmste Organ an der ganzen Pflanze zu betrachten, auf ihr nämlich beruht die Erhaltung der Art, durch die Zeugung und endliche Ausbildung einer neuen, selbstständigen Pflanze: des

Keims. Sie besteht meist aus blattartigen Gebilden, bisweilen jedoch betheiligt sich auch die Achse an ihrem innersten Theile, dem Fruchtknoten.

Fig. 86.

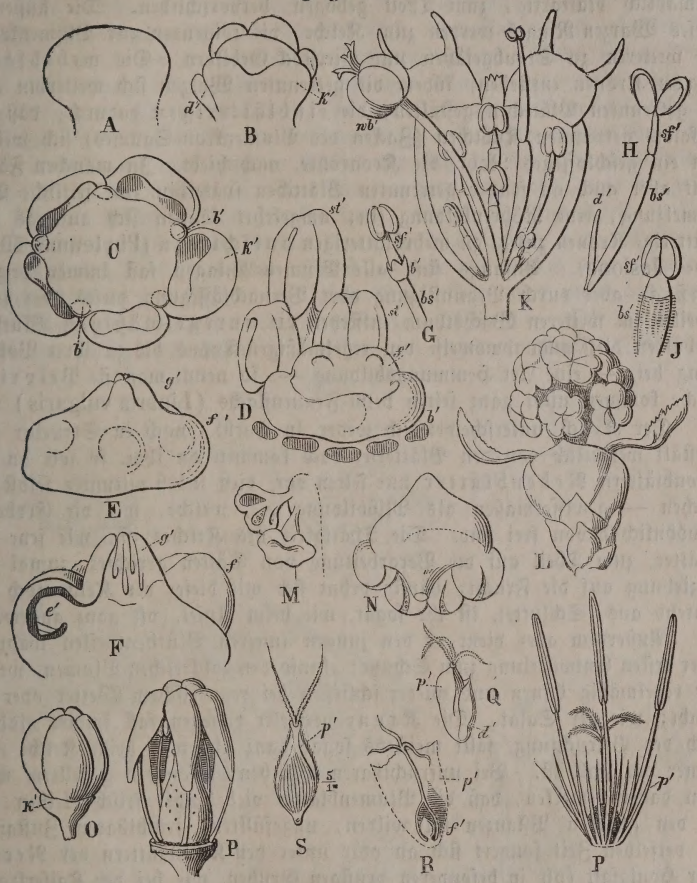


Fig. 86. *A—F*, Entwickelungsgeschichte der Blüthe (von **Limnanthes Douglasii**) aus dem Ende des Blüthenstielchens (dem Blumenboden) *A*. *d'* das Deckblatt; *k'* die Kelchblätter; *b'* die Wülste, welche allmählich zu Blumenblättern werden; dazwischen die zu Staubgefäßen *st'* werdenden Wülste in Fig. *C*. *f*, der Fruchtknoten, darauf die Griffelanlagen *g'*, im Innern die Eichen *e'*. *G*, sehr dürftig entwickelte eingeschlechtige (männliche) Blüthe von **Euphorbia**; *bs'* Blüthenstiel; *b'* Blumenblätter-Rudiment (Perigon); *sf'* Staubfaden. *H*, andere Species von **Euphorbia**, das Perigon fehlt ganz; am Grunde des Blüthenstieles ein Deckblatt *d'* (sog. Spreublättchen). Aehnlich *J*. Bei *K* sieht man die männlichen und weiblichen *wb'* Blüthen zu einem Blüthenstand vereinigt, einer Zwitterblüthe ähnlich. *L*, mehrere männliche Blüthen, aus bloßen Staubkolben *M* bestehend, zu einem Blüthenstand (und zwar Kätzchen, **Amentum**) vereinigt; vom Taxus. — *N*, ein einzelnes Blümchen aus dem männlichen Kätzchen des Wachholders; am Grunde sitzen 4—5 einfächerige Staubkölbchen. — *O*, Nebenblüthe, k' Kelch; *P* dieselbe weiter entwickelt, spaltet sich aufwärts in 5 Zipfel. — P rechts, Blüthe von **Eriophorum angustifolium**; das Perigon *p'* wächst zu langen Haaren aus, welche später die Nuß umhüllen. — *Q*, Perigon einer **Carex** mit Deckblatt *d'*. — *R*, dasselbe aufgeschnitten; in der Tiefe der Fruchtknoten *f'*. — *S*, Perigon (sog. Frucht) der **Carex arenaria**.

Fig. 86, A. ff. Die einzelnen Theile der Blüthe *entstehen* als Knötchen, welche in immer engeren Ringen auf dem polsterförmigen Ende der Achse, deren Weiterwachsen hiermit für gewöhnlich abgeschlossen wird, erscheinen und sich allmählich blattartig, zum Theil gebogen, hervorschieben. Die äußersten dieses Warzen-Ringes werden zum Kelche, die folgenden zur Blumenkrone, die weiteren zu Staubgefäßen und Eierstock-Gebilden. Die *mehrblätterigen* Kronen entstehen, indem die getrennten Warzen sich weiterhin auch zu getrennten Blättchen gestalten; die *einblätterigen* dadurch, daß den anfangs getrennten Knötchen (Zacken des Blumenkron-Saumes) sich weiterhin ein geschlossenes Rohr, die Kronröhre, nachschiebt. In manchen Fällen tritt aber auch an früher getrennten Blättchen späterhin eine seitliche Verschmelzung, eine Röhrenbildung ein; umgekehrt können sich anfangs einblätterige Kronen zuletzt zu mehrblätterigen *aufschlitzen* (Phyteuma, Weinrebe, Jasione). Anfangs sind alle Blumen-Anlagen fast immer *regelmäßig*; aber durch Begünstigung oder Vernachlässigung dieses oder jenes Theiles im weiteren Wachsthum entstehen die *unregelmäßigen* Blüthen. Behalten diese ausnahmsweise den regelmäßigen Typus bis zu ihrer Vollendung bei, — eine Art Hemmungsbildung —, so nennt man sie *Pelorien*; solche kommen nicht ganz selten beim Frauenflachs (Linaria vulgaris) vor.

Fig. 86, O. P.

Der *Kelch* unterscheidet sich weder in Farbe, noch in Structur und Gestalt wesentlich von den Blättern; doch kommen an ihm, so wie an den Kronblättern *Nebenblätter* nur selten vor, dieß indeß mitunter selbst bei solchen — gewissermaßen als Mißbildung —, welche, wie die Erdbeere, gewöhnlich davon frei sind. Die Thätigkeit des Kelches ist, wie jene der Blätter, zum Theil auf die Verarbeitung von Säften gerichtet, zumal mit Beziehung auf die Frucht; häufig dehnt sich mit dieser der Kelch noch bedeutend aus (Schlutte), ist ihr sogar, wie beim Apfel, oft ganz angewachsen. Außerdem aber dient er den jungen inneren Blüthentheilen während ihrer ersten Entwickelung zum Schutze; ebenso den zahlreichen Blumen, welche sich regelmäßig öffnen und wieder schließen bei regnerischem Wetter oder bei Nacht; wie der Salat. Die *Krone* verwelkt dagegen fast immer alsbald nach der Befruchtung, fällt meistens sogar ganz ab, was beim Kelche weit seltner der Fall ist. Bei unfruchtbaren Blüthen, besonders gefüllten, wird man daher bemerken, daß die Blumenblätter viel länger frisch bleiben, als an den gleichen Pflanzen im wilden, ungefüllten, fruchtbaren Zustande. Zu derselben Zeit sondert sich an oder unter den Kronblättern der *Nectar* oder Honigsaft (oft in besonderen drüsigen Gruben, wie bei der Kaiserkrone) ab, welcher ebenfalls später nicht mehr gefunden wird. Der Bau der Blumenkrone ist weit feiner, als jener der Laubblätter; die Oberhaut enthält wenig und unvollständig entwickelte Spaltöffnungen, das Innere meist kein Blattgrün, dagegen viele sehr feine, luftgefüllte Spiralen, oft von lockerer Windung. Dabei zeigt die Blume mannigfaltige *Färbungen*, in lichtreichen Gegenden, wie auf Hochgebirgen und unter den Wendekreisen, von besonderer Tiefe, matter und oft weiß oder hellgelb in andern. Diese Farben nehmen eine sehr verschiedene Menge wärmender und chemischer Strahlen im Sonnenschein auf und stehen offenbar in Beziehung zu dem Bedürfnisse einer jeden Pflanze. — Die *Lebensdauer* der Kronblätter ist sehr verschieden, doch weit kürzer als jene der Laubblätter, sie wird durch trockenes, warmes Wetter, welches der Befruchtung so günstig ist, gleichfalls beschleunigt, abgekürzt. Die Blüthe des Flachses, der Nachtkerze (Oeno-

thera biennis) dauert einen, höchstens zwei Tage; jene des Apfels und der weißen Seerose dagegen viele; ein Blüthenkopf des Maßliebchens unserer Gartenbeete kann bis 19 Tage in voller Frische beobachtet werden.

Die nächstfolgenden Blüthengebilde sind die Staubgefäße; im Falle höchster Ausbildung aus dem Staubbeutel, dem Faden und allerlei Anhängseln an dessen unterem Theile zusammengesetzt. Nicht selten kommt diese Abtheilung von Gebilden in manchen Blüthen gar nicht oder nur unvollkommen zur Entwickelung, so entstehen die eingeschlechtigen Blüthen, in diesem Falle also rein weibliche. Auf der andern Seite kann ihre Ausbildung in abnormer Weise vor sich gehen, bald rückschreitend, indem sie zu Blumenblättern umgewandelt werden, wie bei gefüllten Rosen, Levkojen; bald vorschreitend, indem sie zum Theil in kleine Fruchtknoten umgewandelt werden, was man bisweilen beim Mohn und der Hauswurz beobachtet hat. Selbst an den gewöhnlich rein männlichen Blüthenständen von Weiden und vom Mais sieht man nicht ganz selten eine Anzahl der Blümchen mit Fruchtknoten versehen. — Der Faden besteht aus sehr zarten Gefäßen, umgeben von engen, gestreckten Zellen und

Fig. 87.

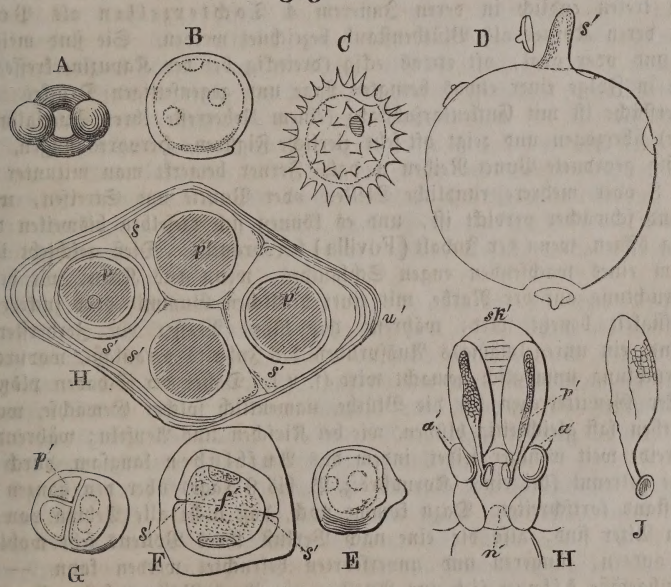


Fig. 87. *A*, Pollen von der Kiefer (aus dem sog. Schwefelregen), mit 2 Anhängseln. — *B*, Pollen von Gilia capitata, $\frac{340}{1}$, mit 6 lockeren Stellen. — *C*, Pollen von der Sonnenblume (Helianthus annuus), $\frac{400}{1}$. — *D*, ein Pollenkorn vom Kürbis. Der Inhalt dringt — nach Abstoßung eines Deckelchens — in Form eines Schlauches *s'* hervor. — *E*, von Allium Victoriale, eine Urmutterzelle für die Pollenbildung; *F*, dieselbe zerfällt durch Theilung in 2 primäre Mutterzellen; die Scheidewände *s'* haben den Inhalt nur gefurcht, noch nicht durchschnitten. *G*, die Theilung ist vollendet, die eine der so gebildeten Zellen *p'* hat sich schon weiter getheilt: in (secundäre) Specialmutterzellen. *H*, von Althaea rosea, hier sind die 4 Specialmutterzellen *s'* gleichzeitig entstanden; in ihnen liegen bereits die Tochterzellen (Pollenkörner) *p'* ausgebildet sichtbar. — *H*, Orchideenblüthe (Platanthera bifolia); *a'* 2 unfruchtbare Staubkölbchen, *sk'* ein fruchtbares. Aus den 2 Fächern sehen die Pollenmassen *p'* hervor; *n'* die Narbe. *J*, eine Pollenmasse für sich.

einer Oberhaut ohne Spaltöffnungen; der Staubbeutel dagegen zeigt von letzteren Spuren, darunter aber eine Rindenschicht aus Zellen, welche durch dicke, balkenähnliche Fasern ausgezeichnet sind. Diese werden daher von der Luftfeuchtigkeit und dem austrocknenden Sonnenstrahle auf andere Weise betroffen, als das übrige Gewebe der Umgebung, wodurch nach vollendetem Wachsthum und mit dem Austrocknen ein fortwährendes Zerren, ein Zusammendrücken und sich wieder Ausdehnen des ganzen Beutels veranlaßt wird, welches allmählich den Beutel aufreißt und den ganzen Inhalt, den Blüthenstaub, hinaustreibt; und zwar bald als feines Pulver, Fig. 87, H. J. bald (seltener) in Massen: Pollinarien, zusammengeklebt. Dieser Blüthenstaub bildet sich in den inneren Höhlen des Staubbeutels, deren bei der Reife ge- F. 9, J. wöhnlich 2 vorhanden sind, während in der ersten Zeit 4 Fächer unterschieden werden können; es gehen also hier 2 Scheidewände durch Auffaugung oder Zersprengung der Scheidewand wieder verloren. In diesen Hohlräumen Fig. 87, E—H. bilden sich runde Zellen, Urmutterzellen, deren Inhalt sich weiterhin in 2 und dann abermals in 2 Partien (oder unmittelbar gleichzeitig in 4) zusammenzieht und zuletzt trennt; jeder Theil (Mutterzelle) umkleidet sich mit einer besonderen Membran, während die umgebende Zelle sich auflöst, und nun treten endlich in deren Innerem 4 Tochterzellen als Pollen auf, deren Körner als Blüthenstaub bezeichnet werden. Sie sind meist kugelrund oder oval, oft etwas eckig (dreieckig bei der Kapuzinerkresse), — dieß in Folge einer etwas beengten Lage und gegenseitigen Druckes. Ihre Oberfläche ist mit Cuticularsubstanz (einem Ueberreste ihrer Specialmutterzelle) überzogen und zeigt oft sehr zierliche Figuren, Hervorragungen, regelmäßig geordnete Punct-Reihen u. dgl. Ferner bemerkt man mitunter deutlich 3 oder mehrere rundliche Stellen oder Puncte und Streifen, wo die Wand schwächer verdickt ist, und es können sich dieselben bisweilen deckelartig öffnen, wenn der Inhalt (Fovilla) hervorquillt. Dieß geschieht in der Fig. 87, D. s'. Form eines wachsenden engen Schlauches, wenn das Korn, wie bei der Befruchtung auf der Narbe, mit einer dicklichen Gummi- oder zuckerreichen Flüssigkeit benetzt wird; während das bloße Wasser ein Zerberſten der Wand, ein unregelmäßiges Aussprühen des Inhalts veranlaßt, wodurch die Befruchtung unmöglich gemacht wird (s. u.). Daher der Schaden plötzlicher starker Gewitterregen für die Blüthe, namentlich solcher Gewächse, wo alle Blüthen fast gleichzeitig blühen, wie bei Kirschen und Aepfeln; während das Getreide weit weniger leidet, indem das Aufblühen langsam, durch viele Tage getrennt (bei einer Kornähre z. B. bis 9 Tage) über den ganzen Blüthenstand fortschreitet. Dazu kommt noch, daß nicht alle Aehren von gleichem Alter sind, also die eine nach Verlust ihres Pollens sehr wohl von der andern, jüngeren und unversehrten befruchtet werden kann. — Die Staubgefäße öffnen sich zur Ausstreuung ihres Pollens bald alle gleichzeitig, bald nach einander, und dann — bei ruhigem, gutem Wetter — sehr regelmäßig. Bald schreitet das Aufspringen der einzelnen Kölbchen nach einander in Form einer Spirale von außen nach innen fort (beim Hahnenfuß, Ranunculus), bald von innen nach außen (Klatschrose, Papaver Rhoeas); oder, wenn die Staubgefäße nicht in Spiralen, sondern in Kreisen stehen, so springen erst die des äußeren Kreises auf, dann die des inneren; bisweilen geht es aber reihum, immer eins überspringend, oder aber zickzackförmig fortschreitend jedes Mal vom äußern in den inneren Kreis übergreifend, u. s. w.

Das innerste Gebilde der Blüthe, das weibliche Organ, besteht aus dem Fruchtknoten und der Narbe, welche öfters durch einen Cylinder, den Griffel, etwas in die Höhe gehoben ist. Die Narbe entspricht dem zuerst sichtbar gewordenen Theile des oder der Wärzchen dieses Systemes und bleibt auch häufig frühzeitig in ihrer Entwickelung stehen (z. B. Lack, Rettig); in anderen Fällen aber wächst sie später noch bedeutend aus, wie beim Bingelkraut (Mercurialis), den Erbsen, vielen Liliaceen. Sie besteht aus gestreckten Zellen, welche oben warzig (papillös) hervorragen und hier zur Zeit der Befruchtung einen klebrigen Saft absondern, an welchem die Pollenkörner hängen bleiben.

Oft bewegen sich die Staubgefäße zur Narbe hin, um den Blüthenstaub zu übertragen, bald freiwillig (Lilium Martagon), bald auf Reize (große Nessel, Sauerdorn, Berberis vulgaris); in andern Fällen müssen Insecten oder selbst der Wind behülflich sein. In Treibhäusern und Zimmern bleiben daher viele Blüthen unbefruchtet. Oder die relative Länge und Stellung ist so, daß beim bloßen Herabfallen die Körnchen die Narbe treffen.

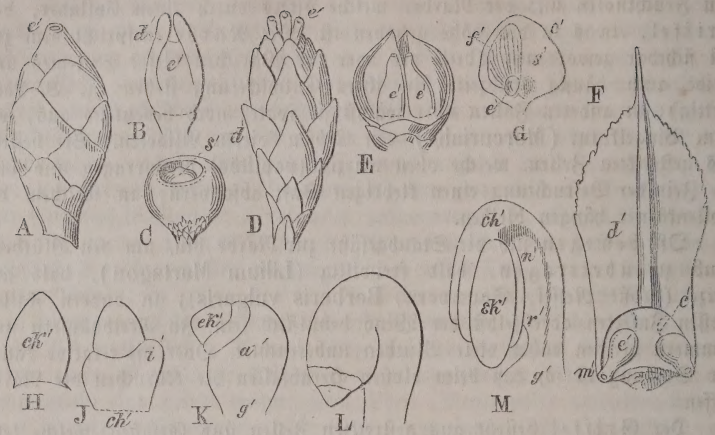
Der Griffel besteht aus gestreckten Zellen und Gefäßen, welche letztere meist im Umfange liegen; er ist bald hohl, bald nur locker zellig, dabei strotzend von Saft, welcher dem in ihn eindringenden Pollenschlauche den nöthigen Stoff zum Fortwachsen bietet. Hierbei erreicht dieser, je nach der Länge des Griffels, bisweilen mehrere Zoll Länge (Cereus grandiflorus). Der Griffel ist nur leitendes Organ und verwelkt nach der Befruchtung.

Der Eierstock oder Fruchtknoten ist meist aus einem oder mehreren Blättchen gebildet, bisweilen höhlt sich das Ende der Blüthenachse selbst zu einem Fruchtknoten aus. Er trägt innen an den Wänden (Mohn) oder an einer Fortsetzung der Blüthenachse (Schlüsselblume, Aurikel) die Eichen; die Gefäße, welche den Eierträger (Placenta) durchziehen, dringen bis zu den Eichen vor.

Auch der Fruchtknoten kann eine rückschreitende Metamorphose erfahren; seine Blätter können in Staubgefäße oder Blumenblätter verwandelt werden, ja bisweilen ist Alles in grüne Blätter, dem Kelche ähnlich, verwandelt (Vergrünung), auf Kosten der Befruchtungsfähigkeit. In andern Fällen bleibt in einer Anzahl von Blüthen der Fruchtknoten normal ein kleines Wärzchen ohne innere Ausbildung (häufig bei der Roßkastanie), wodurch rein männliche Blüthen entstehen.

Die Eichen (Ovula) können als Knospen der Hauptachse (Agrostemma Githago), in andern Fällen als solche der Blattränder oder Nerven des Fruchtknotens betrachtet werden. Sie sitzen also, wie bei der rothen Kornblume, bald an der Seite der in den Fruchtknoten hineinragenden Hauptachse, bald auch am Rande des Fruchtblattes (Bohne, Erbse) oder der Fruchtblätter (Gurke, Stechapfel), bald auf dem Mittelnerven (Veilchen, Reseda), bald auf der ganzen innern Oberfläche (Mohn, Butomus). Sie bestehen aus kleinen, eckigen Zellchen; im Innern (Kern) ist eine größere Zelle, der Keimsack. Selten bleiben diese warzigen Zellenmassen so einfach (Mistel), gewöhnlich überwächst sie von unten nach oben, fast sackartig, eine Haut, welche nur die Spitze, den s. g. Eimund, frei läßt, so bei Monokotyledonen, bei vielblätterigen Dikotyledonen; selbst 2 solcher Häute oder Samendecken können sich bilden (Lippenblumen, polypetale Dikotyledonen). Die Eichen sind bestimmt, in ihrem Innern eine junge Fig. 88.

Fig. 88.



Pflanze, den Keim heranzubilden; die Bedingung dazu ist die Befruchtung. Sehr viele Eichen *gehen* aber regelmäßig bald nach ihrer Anlage wieder *zurück* und verschwinden fast spurlos (Eichel); in andern Fällen kann ihre *Entwicklung abnorm* sein, sie können, statt des selbstständigen Keimes, wirkliche *Knöspchen* werden, die also einen organischen Zusammenhang (durch Gefäße) mit dem mütterlichen Organismus haben; so bei den „*lebendig gebärenden*" Gräsern, Poa vivipara u. s. w.

Die *Frucht* ist die Verbindung der zu Samen entwickelten Eier und ihrer äußeren Umgebung, die weitere Entwickelungsstufe des Fruchtknotens. Zu ihrem Heranwachsen ist nicht immer die Ausbildung von keimfähigen Samen im Innern nöthig; wie die *kernlosen Früchte* (z. B. kleine Rosinen) beweisen. Die Entwickelung der Hülle ist oft ziemlich unabhängig von der ihres Inhaltes. — Der *Reifungsproceß* zerfällt in zwei Abschnitte, das Auswachsen und die Nachreife. Bei ersterem spielen die Säuren und das Gummi die Hauptrollen. Zu dieser Zeit ist die Frucht noch grün; ihre Oberfläche, mit Spaltöffnungen besetzt, verhält sich, Sauerstoff ausscheidend, wie die Blätter. Die Natur der Säuren (bei saftigen Früchten) ist dabei bald constant (Weintraube, Weinsäure), bald veränderlich, so tritt in der Wachholder- und Vogelbeere anfangs überwiegend Weinsäure, später Apfelsäure auf, wobei eine Sauerstoff-Ausscheidung Statt

---

Fig. 88 *A*, weibliche Blüthe des Taxus: das Eichen *e'* sieht unverdeckt aus den Bracteen hervor. *B*, das Eichen herausgenommen; es beginnt nachträglich noch eine äußere Hülle *d'* zu bilden, welche endlich fleischig und roth wird, und eine Art Beere nachahmt *C*. *D*, 3 unbedeckte Eichen *e'* des weiblichen Kätzchens vom Wachholder; ringsum Deckschuppen (bracteae) *d'*; die obersten 3 werden zuletzt fleischig und verschmelzen zu einer Art Beere *E* (durchschnitten dargestellt). — *F*, eine Deckschuppe *d'* aus dem weiblichen Kätzchen der Lerche, unten ein Carvellblatt *c'* (ungeschlossener Eierstock) mit 2 Eichen *e'*, deren Oeffnung (Mikropyle) *m'* nach unten steht. Bei *G* sind die Eichen zu Samen mit Flügeln *f'* ausgereift; an der Stelle *s'* ist der 2te Samen weggenommen. — *H—M*: Ei des Chelidonium majus, Entwickelungsgeschichte. *H*, zellige Warze (Eikern, erste Anlage). *J*, die innere Hülle *i* — die erste — bildet sich aus. *K*, ebenso die äußere *a*, welche die erste überzieht. *L*, das Ei biegt sich. *M*, dasselbe im Längsschnitt. Das Gefäßbündel *g* hat sich hinaufgezogen, endet bei *ch'* (Hagelfleck, Chalaza); ist auf die Strecke *r'* bis *g'* seitlich dem Ei angewachsen: Naht, Raphe.

findet. Auch können mehrere Säuren gleichzeitig neben einander vorkommen, wie Gerbsäure und Apfelsäure in den unreifen Birnen u. s. w. Bei der Nachreife ist ein Zusammenhang mit der Nährpflanze nicht mehr erforderlich, wie man an den herben und harten, später süßen und weichen Winterbirnen bemerkt. Dieser Proceß besteht bei Kapsel- und Nußfrüchten fast nur in einem Austrocknen (Getreide). Licht und Luft sind bei der Reifung wesentliche Bedingungen.

Bei den saftigen Früchten (dem Obst) dagegen besteht die Nachreife in weiteren chemischen Veränderungen, namentlich in der Verwandlung von Pektose in Pektin oder Pflanzengallerte, wie sie die reifen Johannisbeeren so vortrefflich liefern, von Stärke in Zucker; Alles unter fortgesetzter Einwirkung der organischen Säuren.

Der Same ist das entwickelte Ei, welches nun das Keimpflänzchen einschließt. Schon ehe der Same seine vollendete Form, Größe und Festigkeit erlangt hat, ist der Keim ziemlich ausgebildet und kann in manchen Fällen zu wirklichem Weiterwachsen (Aufgehen) in der Erde gebracht werden. Und zwar sind solche den Frühgeburten vergleichbare unzeitige Pflänzchen eben nicht immer unkräftiger, als andere auch. Im Reifungsproceß des Samens muß man wieder das Auswachsen von der Nachreife unterscheiden. Die letztere geht auch nach der Trennung von der Mutterpflanze vor sich, sie besteht chemisch in einer Austrocknung, äußerlich in einer Verkleinerung, oft in einem merklichen Zusammenschrumpfen, wobei sich auch die Farbe verändert. Die Dauer der ersten Periode ist sehr verschieden; bei der Kresse wenige Tage, bei der Rothtanne, der Kirsche einige Monate, beim Epheu und der Kiefer setzt sie sich vom ersten Jahre über Winter bis zum Spätsommer und Herbste des zweiten Jahres fort. Die Erhaltung der Keimfähigkeit ist gleichfalls sehr verschieden; bei Wasserpflanzen geht sie schon verloren, wenn der Same zufällig ganz austrocknet; so gelang die Anzucht der schönen Victoria Reginae erst, als man endlich auf den Gedanken kam, die Samen in einem Gläschen voll Wasser von ihrer Heimath Südamerica nach England zu schicken. Bei den an fetten oder gar flüchtigen Oelen (die sich leicht zersetzen, verharzen) so reichen Samen der Doldenpflanzen (Kümmel, Anis) geht die Keimkraft nach 1—2 Jahren verloren; bei Gurken hält sie viele Jahre aus, bei Getreide-Samen Jahrtausende; denn man hat solche aus den Händen der ägyptischen Mumien ausgesät und prächtig heranwachsen gesehen. Doch muß der Same trocken sein.

Die Bedingungen des Keimens sind theils chemische, zumal der Zutritt der Luft, des Sauerstoffs; dazu dient die Auflockerung des Bodens; ferner das Wasser. Theils sind es physikalische, wie die Ausschließung des Tageslichtes, vor Allem eine gewisse Wärme, welche freilich mitunter nur wenig über dem Gefrierpuncte zu sein braucht. Kresse keimt schon bei einer Mitteltemperatur von 2—3 Graden; selbst zarte Schimmelsamen hat man bei 2° keimen sehen, und ihre Entwickelung wurde dann sogar durch vorübergehendes Durchfrieren nicht aufgehoben. Die Schnelligkeit des Keimens ist übrigens sehr verschieden, Erbsen, Bohnen und Kresse keimen in wenigen Tagen, während die Eichel über ein Jahr im Schlummer liegt.

Die inneren Vorgänge im Samen während der Keimung sind von der eingreifendsten Art. Da die meisten Pflanzen ihre Samen unter Verhältnissen reifen, wo ein alsbaldiges Keimen des eben abgefallenen, aus-

gereiften Samens nicht möglich ist (wegen vorgeschrittener Jahreszeit oder aus Mangel eines geeigneten Keimbettes, welches sich erst durch abgefallenes Laub, herangewehten Staub, herangespülte Erde bei schweren Regengüssen bildet), so ist einleuchtend, daß die im Samen enthaltenen Nahrungsstoffe, wenn sie in Wasser leicht auflösbar wären wie Zucker oder Gummi, bei gelegentlichem vorübergehendem Regen allmählich ausgelaugt würden, und so dem jungen Keimling der Vorrath für sein erstes Wachsthum ganz oder größtentheils verloren ginge. Diesem ist dadurch begegnet, daß die Nahrungsmittel nicht nur in möglichst wasserfreiem und concentrirtem Zustande im reifen Samen abgelagert sind, sondern auch in einer Form, welche im Wasser nicht aufgelöst wird: Oel, Stärkekörner oder holzartige Substanzen von hornartiger Härte, wie beim Kaffee. Während der Keimung gilt es nun, diese Substanzen ganz allmählich zu verflüssigen; und zwar wird dieser Proceß eingeleitet durch die in jedem
F. 14, D. Samen (zumal in den peripherischen Theilen) enthaltenen, eiweißartigen Substanzen*), Kleber u. dgl., welche, indem sie sich selbst unter Sauerstoff-Aufnahme aus der Luft zersetzen, diesen ihren Zersetzungszustand, der Hefe ähnlich, auf ihre ganze Umgebung übertragen. Bei der Gerste nennt man diesen im Malze sehr wesentlichen Körper daher die Diastase (Zersetzer). So wird dann die Stärke in Dextrin-Gummi verwandelt, wobei sich die Zersetzung zunächst nur auf eine Aenderung der Lagerung der Atome beschränkt, weiterhin mit chemischer Bindung von Wasser verbunden, begleitet von einer schwachen Oxydation (unter Ausscheidung von Kohlensäure); auch das Oel scheint wichtige Umsetzungen zu erfahren, so beim Hanf, Oelsamen und der Mehrzahl der Pilze, in deren Samen keine Stärke vorkommt und durch Schleim ersetzt zu werden scheint. So versorgt wird

*) Bei der Wichtigkeit, welche dieser Gehalt an eiweißartigen Stoffen für die Ernährung des Menschen hat, möge folgende kleine Tabelle zur Beurtheilung des Nahrungswerthes einiger der gebräuchlichsten Nahrungsmittel dienen.

	Wasser. p. Ct.	Eiweißartige Körper.	Stickstofffreie Bestandtheile bes. Stärkemehl (fettbildend).
Erbsen	13—19	24—29	38—52
Bohnen	13—14	24—31	37—52
Linsen	13—16	26—33	48
Hafer	18	15	68
Roggen	17	10—15	67
Gerste	13—16	12—15	69
Weizenmehl	12—13	10—19	—
Weizen	15	20	64
Kleie	—	16	—
Reis	5—15	3— 6	91
Mais	—	12	—
Kartoffel	72—75	2	25
Zwiebeln	93	½	—
Topinambur	77	1	21
Kohlrübe	87	1½	—
Runkelrübe	89	1	9—12
Möhre	86	2	—
Fleisch	77	14—16	—
Schweizerkäse	62	28	—
Eigelb	51	15	—
Eiweiß	85	12—14	—
Kuhmilch	82—85	6— 7	—

nun der wachsende Keimling so weit gebracht, daß er — unter sonst geeigneten äußern Verhältnissen — selbstständig mittelst seiner neu gewachsenen Organe (Blatt und Wurzel) sich ernähren kann.

Diese erste Entwickelung, das Keimen, findet mitunter auch unter sehr ungewöhnlichen Verhältnissen Statt. In trüben, nassen Jahren kommt es vor, daß das Korn noch auf dem Halme Würzelchen und Blättchen treibt und so für den Landmann verloren geht. Ja selbst die tief eingeschlossenen Keime von Orangen hat man, in kräftiger Entwicklung begriffen, ihre unverweste, lederartig feste Schale durchbrechen gesehen. Sogar aus den Kapseln der Moose und Farne sah man gelegentlich junge, grüne Pflänzchen hervorwachsen, ohne Vermittelung der Erde. Solche Zustände haben Aehnlichkeit mit dem oben als Lebendig-Gebären bezeichneten der Eier.

Rückblick auf die Morphologie.

Sucht man den verborgenen Faden auf, der uns durch die Mannigfaltigkeit der berührten Pflanzenformen geleitet, der uns einen Blick in das Wesen des Aufbaues der Gewächse gestattet, so kann dieß auf verschiedene Weise geschehen. Es versteht sich von selbst, daß hierbei nur von solchen Pflanzen die Rede sein kann, welche wirklich bereits eine gewisse Mannigfaltigkeit der Organe entwickelt haben; denn bei den niederen, wie den Flechten, wo der ganze Körper der Pflanze nur eine blattartige oder krustige Ausbreitung darstellt, kann von einem Aufbaue und einer Gliederung in obigem Sinne keine Rede sein. Linné stellte sich die Entwickelung der Organe bei Stammpflanzen unter dem Bilde der Metamorphose vor. Wie aus dem Ei die Raupe hervorkriecht, aus dieser die Puppe sich herausschält, aus dieser der Schmetterling; so sollte — nach ihm — aus dem Stamme (als Grundorgan) durch ähnliches Auseinanderschälen, durch concentrische Ablösung und Entfaltung seiner einzelnen Theile, von außen nach innen der Kelch sich aus der Rinde, die Blüthe aus dem Baste, der Kranz der Staubgefäße aus dem faserspaltigen Holze, endlich der Fruchtknoten mit seinen Eiern aus dem Marke, das er für das Edelste hielt, hervorgehen. Daß diese verschiedenen Gebilde eine wesentlich abweichende anatomische Beschaffenheit haben — wie wir oben gesehen haben — war zu jener Zeit nicht genügend bekannt.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts trat Goethe, der große Dichter und — für einen Dilettanten — treffliche Naturbeobachter, mit einer neuen Idee hervor, welche im Wesentlichen folgende ist. Die Pflanze baut sich auf unter fortwährend sich wiederholender Stamm- und Blattbildung, welche sich stockwerkweise auf einander setzen; es ist also eine fortwährende Abwechselung bald von cylindrisch zusammengefaßten, bald von flächenartig ausgebreiteten Gebilden, welche das Wesen des Pflanzenbaues bezeichnen. Und zwar sind diese Neubildungen stets begleitet von einer Veredlung, Verfeinerung der äußeren Gestalt, vom Zwiebelschüppchen an bis zum Laubblatte und zur prangenden Blüthe; mit welcher gleichzeitig eine Veredlung und Concentration des chemischen Gehaltes verbunden ist, welche endlich in den Samen ihre höchste Stufe erreicht. — In neuester Zeit hat A. Braun diese Vorstellungsweise weiter ausgebildet. Nach ihm ist die höher organisirte Pflanze, das eigentliche Gewächs, als eine zusammengesetzte und gegliederte Verbin-

dung von Individuen zu betrachten, als welche man jeden selbstständigen Sproß anzusehen habe. Diese Colonie von auf- und ineinander geimpften Gebilden ist nun nichts weniger, als in allen ihren einzelnen Theilen gleichwerthig, von gleicher Organisation. Vielmehr bemerkt man bei aufmerksamer Betrachtung, daß das Gesammtgewächs eine ganze Folge von Generationen oder Sproßfolgen mehr oder weniger gleichzeitig darstellt, welche mit einander zu einem gemeinschaftlichen Zwecke vergesellschaftet sind, nämlich zur endlichen Heranbildung neuer, selbstständiger Pflänzchen in der Form der Keime, oder aber von Sprossen, welche das Geschäft der Verjüngung der Pflanze übernehmen. Die verschiedenen Glieder nun, die hier zu einer Gesammtheit verbunden sind, greifen in sehr verschiedener Wirkungsweise dabei in das Leben des Ganzen ein. So wie man im Bienenstaate einige Bienen mit dem Fortpflanzungsgeschäft, andere mit dem Erwerb von Nahrung beschäftigt sieht, ebenso hier, wo jeder Theil nach dem Principe der Arbeitstheilung mit einer anderen Aufgabe betraut ist. Sehen wir eine Tulpe an, so sind die Schuppenblätter ihrer Zwiebel nichts anderes, als die Vorrathskammern des Nahrungsstoffes und die ersten Beschützer für den tief in ihrem Innern verborgenen jungen Sproß. Dieser entwickelt sich alsdann, indem er einen Stengel und wenige Laubblätter treibt, worauf, wesentlich auf ihre Thätigkeit gestützt, in einem dritten und letzten Aufwachsen die höchsten Gebilde der Pflanze, Blüthen, Staubgefäße und Fruchtknoten sich emporheben, um mit der Befruchtung, mit der Erzeugung der Keimpflänzchen in den Samen, zu einem vorübergehenden Abschlusse zu gelangen. Die Blätter jedoch bleiben auch nach dieser Zeit noch länger in Thätigkeit, denn es liegt ihnen nun weiterhin ob, für die Bereitung und Verarbeitung von Nahrungsstoffen für's folgende Jahr zu sorgen; diese endlich werden wieder in den Niederblättern — den Zwiebelschalen — abgelagert, und jetzt erst tritt eine Periode der Ruhe ein, um im nächsten Frühjahr dasselbe Spiel zu wiederholen. Nicht immer indeß wird so einfach und so schnell wie bei der Tulpe jede Stufe durchlaufen. Bei den Bäumen kann man leicht beobachten, daß sie erst viele Jahre hindurch ausschließlich mit Holz- und Laubbildung beschäftigt sind, bis sie endlich, nach einer ganzen Reihe solcher Erstarkungs-Generationen, zum Geschäft der Fortpflanzung die volle Reife und Kraft erlangt haben, Blüthen und Früchte zu treiben. Und wieder sind hier, wie bei den Kiefern, männliche und weibliche Blüthen mitunter ganz getrennt, und nicht nur das, sondern sie stehen auch beide auf einem Systeme von Zweigen ganz verschiedenen Ranges, ganz verschiedener Stellung zum Ganzen des Baumes.

Mit dieser s. g. Metamorphosen-Lehre möge man nicht die angeblichen Metamorphosen oder Verwandlungen von gewissen Pflanzen in andere vermengen, von welchen flüchtige Beobachter zu erzählen pflegen. Es handelt sich hierbei meist um Entwicklungen kleiner, aus einfachen Zellen bestehender Pflanzenanfänge, wie der grüne Anflug am Grunde der Häuser und Mauern, aus welchen man eine ziemlich mannigfaltige Reihe von verschiedenartigen Formen sich entwickeln sah, die aber eben nur einen großen Formenkreis einer oder einiger, auf der ersten Lebensstufe einander noch ähnlichen Pflanzen bekunden. Ferner sind hier jene angeblichen Verwandlungen gewisser Landwirthe gemeint, welche nicht selten beobachtet haben wollen, daß sich Roggen unter Umständen in Trespe (Bromus) umändern,

in solche ausarten könne. Diese Dinge gehören in das Reich der Fabeln und beruhen auf mangelhaften Beobachtungen; sie haben nur psychologisches Interesse, indem sie zeigen, wie selbst solche Leute, die fortwährend in der Natur zu schaffen haben, aus Mangel einer richtigen Methode mitunter durch die gröbsten Irrthümer auf Abwege gerathen können. Daß noch keiner dieser angeblichen Beobachter an das Nächstliegende gedacht hat, nämlich ein Exemplar im Zustande der Verwandlung als Beweisstück aufzuheben, bricht selbstverständlich den Stab über diese ganze Phantasie.

Die Betrachtung der Grundzüge der Morphologie führt uns auf die eigenthümlichen Verhältnisse, welche sich in der Richtung des Wachsthums geltend machen. Hier ist vor Allem die merkwürdige, durch nichts zu ändernde Stetigkeit zu erwähnen, mit welcher die Wurzeln abwärts streben. Man hat diese Erscheinung von einer besonderen Wirkung der Schwerkraft herleiten wollen, ohne zu bedenken, daß auch der Stengel Gewicht hat, und dennoch, mit derselben Energie, gerade in entgegengesetzter Richtung emporwächst. Selbst wenn man die keimenden Samen auf ein horizontales Rad befestigt, welches sich in rascher Drehung befindet, zeigt sich derselbe Gegensatz; indem die Würzelchen in schiefer Richtung nach außen getrieben werden, je weiter von der Achse entfernt der Same aufsitzt, um desto mehr der wagerechten Richtung sich nähernd; während die grünen Theile umgekehrt nach der Achsenlinie hin streben und sich zuletzt gerade über dieser ruhigsten Stelle in die Höhe erheben. Offenbar ein Grundphänomen, ebensowenig weiter zu erklären, als warum aus einer Eichel kein Kirschbaum, aus einem Kiebitzei keine Schlange wird. Nicht diese Grübeleien sind die Aufgabe der Naturwissenschaft, sondern die Erforschung der Art und Weise, wie dieses Wachsen unter gegebenen Bedingungen vor sich geht, mit einem Wort die einfache Ermittelung des rein Thatsächlichen. — Die Kraft nun, mit welcher das Abwärtsstreben des Würzelchens vor sich geht, ist sehr bedeutend. Hat man die Pflänzchen, z. B. keimenden Kressesamen, auf einem lockeren Stücke feuchten Badeschwammes im Innern eines langen Cylinderglases (Lampencylinders oder dgl. etwa in der halben Höhe) zum Keimen gebracht und dreht dann das Glas um, der Art, daß die Würzelchen nach oben weisen; so ändert sich die Sache sehr bald, indem diese allmählich sich herabbiegen und herunterarbeiten, während die Stämmchen dagegen sich aufwärtsbiegen und bald wieder zu oberst erscheinen. Legt man ein Samenkorn zum Keimen befeuchtet auf eine Schale voll Quecksilber, so kriecht die Wurzel, an der Wand des Gefäßes angelangt, zwischen ihr und dem Quecksilber in die Tiefe, verdrängt also ein Flüssigkeits-Volumen, welches wenigstens 13mal schwerer ist, als sie selbst.

Auch die weiterhin sich geltend machende bleibende Hauptrichtung der Wurzel ist eine beständige, gesetzliche; bald senkrecht absteigend, wie bei der Gelbenrübe, bald horizontal (Diptam) oder selbst S förmig gebogen, wie bei den kriechenden Stämmchen der Schlangenwurz (Polygonum Bistorta). Aeußere Verhältnisse haben hierauf so gut wie gar keinen Einfluß.

Auch in der Stengel-Richtung, welche senkrecht aufsteigend beginnt, treten weiterhin oft sehr bezeichnende Eigenthümlichkeiten hervor. Hierhin gehört das Winden einer gewissen Anzahl von Pflanzen (Plan-

tae volubiles), die, zu schwach um sich selbst aufrecht stehend zu tragen, um eine fremde Stütze, einen Baumstamm oder Pfahl u. dgl. sich drehen, anlehnen und oft sehr fest anschnüren. Zu Anfang ist die junge Pflanze aufrecht, wie andere auch; dann aber biegt sich die Spitze seitwärts und beschreibt, langsam sich drehend, ja fast suchend, in Zeit von 12—15 oder mehreren Stunden einen Kreis in der Luft. Die Richtung dieser ersten Drehung ist dieselbe, wie die spätere des ganzen Stammes, er kriecht bald rechts einwärts und aufwärts,*) wie der Hopfen, bald links um die Stütze, wie die Bohne, und diese Richtung ist unveränderlich, unabhängig von äußeren Einflüssen, vom Stand der Sonne, vom Vaterlande, denn überall auf der Erde kommen rechts- und links-windende Gewächse vor. Selbst ganze Geschlechter und kleine Familien, wie die Flachsseiden (Cuscuta) haben diese Eigenthümlichkeit. Selten findet man, wie bei der Schwalbwurz (Cynanchum Vincetoxicum), daß eine und dieselbe Pflanze bald windend, bald nicht windend vorkommt; noch seltner, wie beim Bitter-
Fig. 55. süß (Solanum Dulcamara), daß die Pflanze manchmal rechts, manchmal links windet. Nicht nur um eine senkrechte Achse, sondern auch um eine wagerechte, bisweilen nur ideale, kommen Windungen vor; so sind die jungen Triebe der Farne zusammengedreht wie eine Uhrfeder, und dasselbe bemerkt man an reifenden Fruchtstengeln des schwarzen Bilsenkrautes, der Hauswurz und in vielen anderen Fällen. Auch windende Zweige kommen vor, wie die Ranken der Weinstöcke, denen sie zum Klettern dienen (Planta scandens); selbst Blätter zeigen öfters gesetzmäßige Drehungen, wie ein Bohrer, ohne gerade einen fremden Körper als Achse oder Stützpunct zu umkreisen; die Getreideblätter zeigen häufig eine oder zwei solcher Drehungen, auch die Staubkölbchen sind mitunter spiralig gewunden (Tausendguldenkraut, Erythraea Centaurium); dasselbe kommt
F. 16, G. bei Blüthen in der Knospenlage vor (Enzian, Immergrün, Malven), bei Grannen, endlich bei der Frucht, bei Streptocarpus, bei dem Storchschnabel, den reifen, aufgesprungenen Kapselstücken der wilden Balsamine, beim Reiherschnabel (Erodium cicutarium), wo sie vor der Reife nach rechts sich wenden, nach der Reife und aufgesprungen links sich aufrollen. Auch das Holz gewisser Stämme zeigt eine schiefe Richtung der Fasern, einer Drehung ähnlich, bei der italienischen Pappel rechts, und schon äußerlich an den Buckeln erkennbar, bei der Roßkastanie links, bei der Kiefer in der Jugend nach der einen (rechts), dann nach der andern Seite sich neigend, wodurch — bei höheren Graden — die gerade Spaltbarkeit und damit der Werth als Werkholz sehr beeinträchtigt werden kann. Selbst bei Pflanzen, deren Inneres keine Spur von Spiralgefäßen u. dgl. zeigt, findet man solche Drehungen, so am Fruchtstiel der Moose (und zwar unten meist anders gewendet als oben); auch bei den Leber-
F. 26, K. moosen findet man spiralige Gebilde, die Schleudern, neben den Samen; bei gewissen Pilzen (Trichia) ähnlich und von außerordentlich zierlicher Bildung; bei Blätterschwämmen (Agaricus) sieht man bisweilen den gan-
F. 25, B. zen Stamm gedreht-faserig; bei Algen, vielleicht den niedersten Gewächsen, finden sich nicht selten die schönsten grünen Spiralbänder im Innern der Zellen, und einige, wie die Spirulina, sind überhaupt nichts als

*) So erscheint die Richtung, wenn man sich selbst an die Stelle der windenden Pflanze denkt und mit ihr um die Stütze aufwärts fortgeht.

ein grüngefärbtes, Korkzieher-artiges Gebilde. Endlich sieht man selbst in dem elementärsten Gebilde, der Zelle, auch bei höheren Pflanzen unter sehr starken Vergrößerungen mehr oder weniger deutliche Spuren einer spiraligen oder doppeltspiraligen, selbst netzig-verwebten feinsten Anordnung, als wären die Wände selbst wieder aus feinsten, gewundenen Fäden zusammengesetzt. Die Spiraltendenz aber, die schraubenförmige Richtung, ist im Pflanzenreiche nicht weniger weit verbreitet und deutlich ausgesprochen, als die senkrechte Richtung, wozu noch die horizontal-kreisende Bewegungsrichtung kommt, welche den ächten Wirtel hervorbringt. Diese Bewegungsformen aber sind unter den regelmäßigen überhaupt im beschränkten Raume die einzig möglichen; hierzu kommt dann noch die unregelmäßige, planlose, wimmelnde oder wirre, welche in Pflanzengebilden selten wahrgenommen wird. Selbst leblose Körper, der aufwirbelnde Rauch, ein Tropfen Gummilösung, Zuckerwasser oder Dinte in ein Glas mit Wasser fallen gelassen, zeigt Wirbel-, Kreis- und Spiralbewegungen ähnlich jenen, welche wir auf einer höheren Stufe im Körper der lebenden Pflanze, in festen Gestalten verkörpert, wiederfinden. — F. 91, B. Fig. 20, E. b'.

Wir gehn über zur Betrachtung der großen physicalischen Kräfte, welche das Leben der Pflanzen bedingen.

Physik.

Das Licht ist für fast alle Pflanzen ein unentbehrliches Bedürfniß; nur wenige Pilze, die Trüffel unter der Erdoberfläche, die Byssus, Rhizomorphen und Löcherpilze in den tiefen Schachten der Bergwerke machen hiervon eine Ausnahme; ebenso die Wurzeln der Gewächse, bei denen die Flucht vor dem Lichte fast immer schon sehr frühe beim Wachsen des Keimes sich bemerkbar macht. Die Blätter bedürfen zu ihrer Entwickelung eines geringeren Maßes von Licht, als die Blüthen; und der ganze Fortpflanzungsproceß, die Fruchtbildung aus den letzteren, geht in sonnig hellen Sommern allein auf's beste vor sich, während trübe, regenreiche Jahre die krautigen Gebilde überwiegend begünstigen. Man hat beobachtet, daß von einer und derselben Pflanze an sonnigen Standorten dreimal mehr Exemplare zum Blühen gelangen, als an schattigen oder indifferenten Stellen. Ebenso hat sich gezeigt, daß in Glashäusern mit Oberlicht jede dritte Pflanze Blüthen treibt, während in den altmodischen Gewächshäusern mit einseitiger (verticaler) Glaswand, nur jedesmal die zehnte Blumen entwickelt. Das Lichtbedürfniß ist verschieden nach Arten und Gattungen; die Hauswurz liebt die sonnigsten Standorte auf Mauern und Dächern, die Farne erfreuen sich des feuchten Schattens in den Felsklüften am Nordabhange bewaldeter Berge, während der Epheu und zahlreiche andere Gewächse den grünen Halbschatten der Hochwälder lieben, und die in der Tiefe des Oceans wachsenden Pflanzen ein anderes Dämmerlicht aufsuchen. Der Gärtner, der Landwirth nimmt hierauf sorgfältig Rücksicht, oder sollte es wenigstens thun; nur selten wird im nördlichen Deutschland das Getreide unter dem breiten Schatten großer Apfelbäume eine ergiebige Aernde an Früchten liefern. Der Forstmann weiß, daß die Kiefer schon an schattenlosen, öden Stellen gedeiht, und benutzt sie deßhalb, um den Boden so für edlere, empfindlichere Gewächse allmählich vorzubereiten. Die Buche gedeiht in ihrer Jugend schon bei mäßigem Lichte; wo sie gemischt mit den mehr

lichtbedürftigen Weißtannen angesäet ist, wird sie daher leicht diesen den Rang ablaufen, sie überwuchern und verdrängen; während wieder umgekehrt in sehr hellen, sonnigen Beständen die Weißtanne so kräftig gedeiht, daß sie die Buchen, welchen milderes Licht besser zusagen würde, überwächst. So sind endlich auch nach der geographischen Verbreitung die Lichtbedürfnisse verschieden. Unter dem Aequator, dessen Lichtfülle der nicht gewöhnte Europäer anfangs kaum ertragen kann, sind, wie auf den hohen Alpengipfeln die Pflanzen einer weit kräftigeren Sonnenwirkung (Insolation) ausgesetzt, als in höheren Breiten, gegen die Pole hin. Dieses selbst dann, wenn in beiden Fällen hell die Sonne scheint; aber wieviele Tage hat das Jahr, wo wir selbst in unserm Vaterlande keine Sonne sehen!

Die einzelnen Theile des Lichtes, die verschiedenfarbigen Strahlen, welche das weiße Licht zusammensetzen, sind übrigens in ihren Wirkungen auf das Pflanzenleben nicht gleich. Im blauen Lichtstrahle ist die kräftigste chemische Wirkung; dieser Strahl ist es zugleich, welcher am meisten das Keimen beschleunigt, und am entschiedensten auf die Richtung des wachsenden Stengels einwirkt. Fällt der Lichtstrahl durch ein blaues und ein rothes Fensterchen in einen dunklen Kasten, in welchem eine junge Kressenpflanze wächst, so biegt sich deren Stengel nach den blauen Strahlen, wie der im Freien wachsende Stamm nach dem blauen Himmel sich streckt, während die Wurzel dem rothen Lichte zustrebt. Die Sauerstoff-Abscheidung der Blätter geht dagegen am lebhaftesten im gelben Lichte, dem leuchtendsten Strahle vor sich, während das hellgelbgrüne Licht der Blüthenentwickelung vor allen günstig ist; deßhalb hat man so gefärbtes Glas bei Gewächshäusern angewandt, indem dadurch zugleich die bisweilen übermäßige Wärme des Sonnenlichtes, welche zumal dem rothen Strahle anhaftet, vermieden wird.

Künstliches Licht hat einen kaum nachweisbaren Einfluß auf das Pflanzenleben und kann das Sonnenlicht nicht ersetzen. Und was den Einfluß des Mondlichtes, wie des Mondes überhaupt auf die Vegetation betrifft, so ist derselbe so gering, daß er für den Beobachter ganz verschwindet gegenüber den mächtigen Einflüssen anderer Art, welche das Pflanzenleben beherrschen. Zu den augenfälligsten Verhältnissen, welche vom Lichte abzuhängen scheinen, gehört der Pflanzenschlaf, jene eigenthümliche Lageveränderung in der Richtung von Blättern, Blüthenstielen oder Blüthen vieler Pflanzen bei Nacht im Gegensatze zu jener bei Tage. Man kann dieselbe z. B. an den jungen Blättern des Klees, der Saubohne, des Sauerklees, an den Blumen des Salats, an den Blüthenstielchen des Hungerblümchens (Draba verna) bemerken. Dieß Aufwachen und Einschlafen geschieht bei vielen Pflanzen mit solcher Regelmäßigkeit zu bestimmter Stunde während ihrer Blüthezeit, daß man darauf eine besondere „Blumen-Uhr" gegründet hat. Auf mehrere hat die wechselnde Witterung einen bedeutenden Einfluß, und man hat diese deßhalb als Wetterpropheten ganz besonders in's Auge gefaßt; indeß ist wenig Zuverlässiges auf diesem Wege zu erfahren. Das Aufwachen der einzelnen Theile an einer bestimmten Pflanze erfolgt in einer gewissen gesetzmäßigen Reihenfolge, wie man namentlich an sehr zusammengesetzten Blättern bemerken kann. Die Sensitive z. B. (Mimosa pudica) zeigt, daß diejenigen Theile der ganzen Pflanze, dann der Hauptblattstiele und ebenso endlich an deren (je 2) einzelnen Blättern, welche am ersten aufwachen, am spätesten wieder einschlafen. Das Auf-

wachen beginnt hier mit der Emporrichtung der herabgeschlagenen Blattstiele der in der Mitte des Stammes befindlichen Blätter; ebenso beginnen von den zahlreichen einzelnen (besonderen) Blattpaaren zuerst die mittleren sich zu entfalten, die Fiederchen an der Spitze und dem Grunde des gemeinschaftlichen Stielchens folgen erst etwas später nach, und sie sind es auch, die am ersten wieder gegen Abend einschlafen. — Der merkbare Einfluß der Witterung auf die Erscheinung führte zu der Ansicht, daß Feuchtigkeits-Aenderung in der Luft die äußere Ursache derselben sein könnte. Allein da der Vorgang auch in einer ganz mit Feuchtigkeit gesättigten Luft, ja selbst unter Wasser ganz im alten Wechsel Statt findet, so muß man diese Ansicht fallen lassen. — Die Ausdehnung von den im Innern der Pflanze in Menge vorhandenen Gasen, Luft u. dgl., könnte wohl unter Umständen, wie bei einem Luftballon, ein Aufschwellen, eine kräftige Ausbreitung veranlassen. Allein dann müßte das Zusammenlegen der Theile eher ein Zusammenfallen, ein Erschlaffen sein, was es durchaus nicht ist; vielmehr geht auch diese Lageveränderung mit bedeutender Kraft vor sich. Ueberdieß würde ein Anstechen oder Anschneiden der Luftbehälter im Innern, das Durchschneiden der Blattstiele u. dgl. jede Auffspannung dieser Art unmöglich machen, wovon aber das Gegentheil der Fall ist. Unter der Luftpumpe in einem so luftverdünnten Raume, daß eine Fliege mit Aufwendung aller Kraft nicht mehr fliegen kann, geht überdieß die Erscheinung wie sonst vor sich; ebenso hat die Verdichtung der Luft um das Doppelte oder Dreifache keinen wesentlichen oder störenden Einfluß. — Unverkennbar ist, daß die Sonne überwiegende Wirkung hat, obgleich allerdings mehrere Blumen, wie die wohlriechende und prächtige Blume des Cereus grandiflorus (Königin der Nacht), erst in der Nacht aufblühen und am Morgen für immer sich wieder schließen. Selbst die plötzliche Verfinsterung der Sonne bei Sonnenfinsternissen versetzt sehr reizbare Pflanzen in einen kurzen Dämmerzustand oder wirklichen vorübergehenden Schlaf. Wohl hat ein fortdauerndes Leuchten der Sonne, wie im Hochsommer der Polarländer, nicht die Wirkung, den Pflanzenschlaf aufzuheben; die Blumen und Blätter halten auch dort (wenigstens im gewöhnlichen, zerstreuten Lichte) ihre (sonnige) Mitternachtsruhe, wie so viele derselben ja auch bei uns schon lange vor Sonnenuntergang einschlafen.

Es entsteht nun aber die Frage, welcher Theil der Sonnenstrahlen die Bewegungen veranlaßt; die leuchtende, die chemische Kraft oder die Wärme in denselben. Das Licht hat einen unläugbaren Einfluß, nur ist es freilich schwer, dasselbe unter Ausschluß von Wärme zu beobachten. Künstliches Licht, sehr helle Lampen in größerer Zahl, deren Strahlen seitlich allerdings auf einige Entfernung keine erwärmende Wirkung mehr auf das Thermometer erkennen lassen, sind gleichwohl im Stande, eine schlafende Pflanze zum Aufwachen zu veranlassen. Auch findet man beim Schließen der Läden eines vorher hellen, aber von den Sonnenstrahlen nicht unmittelbar getroffenen Zimmers, daß empfindliche Pflanzen ihre Blätter zum Schlafen zusammenlegen, sie dann auch wieder öffnen, wenn man die Tageshelle wieder hereinläßt; während das Thermometer keine Temperatur-Aenderung in dieser Zeit bemerken ließ. Aber es wäre hier freilich erst zu ermitteln, ob in der That kein Wärmeunterschied Statt fand, oder ob nicht vielmehr das Thermometer, wie es wahrscheinlich, weit weniger empfindlich für diesen feinsten Wechsel ist, als die so unendlich fein organisirte Pflanze.

Zeigen doch auch unsere Sinne, die Zunge, noch Unterschiede zwischen sauer und nicht sauer und dergl., welche auf keinem anderen Wege nachzuweisen gelingt. Prüft man die Wirkung der einzelnen verschiedenfarbigen Lichtstrahlen auf den Pflanzenschlaf, so ergibt sich, daß im blauen Lichte, z. B. in einem indig-blau gefärbten Glase, die Pflanzen am ersten aufwachen, ziemlich gleichzeitig auch im gelben; spät erst im rothen. Das Einschlafen geht in umgekehrter Ordnung vor sich: zuerst im rothen, zuletzt im blauen Lichte. Auch die verschiedenen Farben der Blüthen haben ihre besondere Beziehung zu dem Vorgange. Zunächst findet man, daß unter einer gewissen Anzahl von Blumen überhaupt einige mehr von blauer und gelber Farbe jene wechselnden Bewegungen zeigen, als von den weiß- oder rothgefärbten. Jene sind ferner dadurch ausgezeichnet, daß sie früher am Morgen aufwachen, als die andern; sie sind empfindlicher als diese; sie schlafen früher wieder ein, sie bedürfen einen höheren Wärmegrad, um ihre höchste Ausbreitung, ihre Vollblume zu erreichen, auch ist ihre tägliche Aenderung der Ausbreitungsgrade größer. Es ist überhaupt bemerkenswerth, daß die Temperatur auf die Ausbreitungserscheinungen einen höchst bedeutenden Einfluß hat. Unter + 3° R. entfaltet sich keine dieser Blumen, und bei 15° sind auch die unempfindlichsten (unter den deutschen wenigstens) entfaltet. Vermindert man die Wärme in der Luft, in welcher eine solche bewegliche Pflanze sich befindet, so zeigt dieselbe bald schneller, bald langsamer die Bewegung des Einschlafens, gleichgültig, ob sie sich dabei an dunkler oder heller Stelle befindet; letzteres ist z. B. deutlich bemerkbar, wenn man die ganze Pflanze unter einem übergestürzten Glase in einen größeren Glasbehälter mit kaltem Wasser versenkt, wo das Licht zwar alle Stellen vollständig erhellt, die Wärme aber von dem kalten Wasser verschluckt wird. Ueberhaupt ist der helle oder dunkle Aufenthalt auf die Dauer von keiner Bedeutung; die Pflanzen zeigen auch in vollkommenster Finsterniß die gewöhnlichen rhythmischen Bewegungen. Wenn man die Wärme steigert, so werden dadurch selbst in der Mitternacht die Pflanzen aus dem festen Schlafe aufgeweckt, sie breiten sich vollkommen aus auch im völlig finsteren Raume, z. B. in einem geräumigen Blechgefäße, welches von unten (äußerlich) durch ein schwaches Spiritus-Flämmchen erwärmt wird; sie schlafen dafür aber weiterhin auch in den folgenden Tag hinein, während alle ihre Kameraden im Freien vollkommen wach sind. — Man sieht hierbei, daß die allzulange Einwirkung warmer Temperaturen, überhaupt aller das Wachen bedingenden Reize, die Pflanze endlich durch Ueberreizung und Ermüdung zum Einschlafen bringt. Man kann dasselbe am Tage beobachten, wo diejenigen Pflanzen, welche man dem heißesten Sonnenstrahle, wenn auch nur vorübergehend, aussetzt, merklich früher einschlafen als andere von derselben Art, welche an etwas schattigen, kühleren Stellen sich befanden. Es ist Thatsache, daß bei einer und derselben Temperatur eine Pflanze am Morgen wachend, am Abend schlafend gefunden wird; ein Punct, welcher jede rein mechanische Erklärung dieses Vorganges (wie z. B. vorübergehende Säftestrotzung) ausschließt. — Geht man allmählich zu etwas kühleren Temperaturen über, von 15° z. B. auf 12°, so wird das Erwachen, selbst bei ganz gleichbleibender Temperatur, dadurch nicht verändert, aber das Einschlafen wird verzögert. Geht man so auf die niederste Temperatur, z. B. 10° herab, bei welcher überhaupt eine bestimmte Pflanze ihre Blüthe noch

ausbreitet, so bleibt diese Blüthe nach ihrer Ausbreitung sogar mehrere Tage und Nächte vollständig wach, selbst dann auch, wenn man sie anhaltend im Dunkeln läßt. Schnell verblühende Blumen, wie der Lein, die Nachtkerze (Oenothera biennis) blühen so statt einen halben — 2 bis 3 Tage; selbst die empfindlichen Blätter der Sensitive bleiben ausgebreitet, verlieren dabei sogar erst nach mehreren Tagen ihre Reizbarkeit für Berührungen.

Es ist einleuchtend, daß der innere Grund der betrachteten Erscheinung nicht etwa in einer Ausdehnung der Flüssigkeiten im Innern des Pflanzenkörpers durch die Wärme begründet sein kann; zumal die Ausdehnung des Wassers selbst — bei der größten Erwärmung von 0 auf 100 Grad C, — nur $^1/_{22}$ seines vorherigen Umfanges beträgt. — Eine Zusammenziehung der Spiralen in den Gefäßen ist ebenfalls nicht zu bemerken, auch nicht wahrscheinlich bei der festen Anheftung des Spiralfadens an die so wenig dehnbaren Wände der Gefäße. Wahrscheinlich ist das Zellgewebe an gewissen Stellen bei solchen Pflanzen in sich selbst contractil, zusammenziehbar, unsern Muskeln ähnlich und verkürzt oder verlängert sich auf Veranlassung äußerer Reize.

Bei gewissen Pflanzen ist eine selbstständige Lichtentwickelung beobachtet worden. Viele früher hierher gezogene Erscheinungen haben sich indeß bei genauerer Untersuchung als auf einer Täuschung beruhend herausgestellt, wie dieß von dem schwachen Schimmern lebhaft gefärbter gelb- oder carminrother Blumen (Calendula, Papaver orientale) im Abendlichte gilt; es beruht dieß auf einem längeren Verharren des lebhaften Sinneseindruckes, welcher unbewußt beim Hinblicken auf die noch schwach beleuchtete Pflanze empfangen wurde, und kann nur als ein letztes Rückstrahlen des verschwindenden Tageslichtes betrachtet werden. Damit hat die Erscheinung eines sanften, schön grün oder röthlich gefärbten Lichtes auf den feuchten Felsen mancher Grotten Verwandtschaft, welches von einem dichten Moos-Ueberzuge ausgeht, sich aber bei sorgfältigerer Untersuchung in eine bloße Spiegelung auflöst, ähnlich dem sog. Leuchten der Katzenaugen. Dieses Moos (Schistostega) treibt nämlich zartfädige Ausläufer, die mit zahlreichen kleinen Kugeln besetzt sind, in welchen sich Wasser und auf der Rückwand eine Schicht Blattgrün-Körnchen befindet; diese Apparate werfen, spiegelnden Thautropfen, oder Seifenblasen ähnlich, das durch die Oeffnung der Grotte einfallende Licht zurück und theilen ihm einen farbigen Schimmer mit. Daß die Blüthen des Diptams (Dictamnus Fraxinella) leuchten sollen, scheint auf einer Verwechselung zu beruhen. Die Blüthentraube haucht nämlich ein flüchtiges Oel aus, welches an stillen warmen Abenden sich in solcher Menge aufhäuft, daß man diesen Dunstkreis mit einer Flamme entzünden kann, worauf unter einem lebhaften Auflodern das brennbare Wesen verzehrt wird.

Unzweifelhafte Lichtentwickelung hat man bei einer Wolfsmilch (Euphorbia phosphorea) in Brasilien beobachtet. Martius, welcher auf seiner Reise in die dortigen Urwälder vordrang, entdeckte sie, indem eines Abends beim Absatteln des Gepäckes einige Kisten an diese Pflanzen geschoben wurden, was diese verletzte und nun einen schwach leuchtenden Saft ausfließen machte. Wie hier die Erscheinung an einer in voller Vegetations-Kraft befindlichen Pflanze vorkommt, so auch bei den fast wurzelähnlichen

Pilzbildungen (Rhizomorpha subterranea), welche das feuchte Gebälke in den Stollen vieler Bergwerke überwuchern. Bei diesen sieht man ein stärker und schwächer werdendes, schwach blitzendes Leuchten, mitunter lebhaft genug, daß man die Ziffern der Uhr dabei lesen kann. Feuchtigkeit, Sauerstoff-Zutritt und milde Temperatur sind wesentliche Bedingungen dieser Erscheinung, wie des Wachsthums selber; und es dauert dieselbe sogar unter Wasser fort. Aehnliches hat man bei manchen Blätterpilzen, z. B. Agaricus olearius, Gardneri u. a. in wärmeren Gegenden beobachtet. Wie so häufig der Verbrennungsproceß, selbst manche Krystallbildung mit Lichtentwickelung verbunden ist, so sehen wir hier mit der Vegetation, einem chemischen Umsetzungsproceß anderer Art, ein Leuchten verknüpft, gerade wie bei den Johanniswürmchen, Laternenträgern und zahllosen kleinen Meerthierchen, welche mitunter die ganze Oberfläche des Oceans meilenweit in ein Flammenmeer verzaubern.

Auch absterbende Hölzer können mitunter Licht entwickeln, und man sieht bisweilen in dunkeln, lauen Novembernächten ganze Aeste oder selbst morsche Bäume in geheimnißvollem Lichte flimmern. Der Grund ist ähnlich, wie vorhin. Alles, was die chemische Umsetzung oder Sauerstoff-Aufnahme hemmt, beeinträchtigt auch diese Erscheinung; so z. B. starke Hitze, große Kälte, die Umgebung mit Kohlensäure oder andern irrespirablen Gasen, das Eintauchen in Weingeist, Queckſilbersalze u. dgl.

Die Wärme ist neben dem Lichte von dem allergrößten Einflusse auf das Pflanzenleben, ja allzu hohe oder niedere Grade können die Pflanzen rasch tödten. Die Widerstands-Fähigkeit gegen höhere Hitzegrade ist übrigens ausnehmend verschieden. Man hat kleine Wasserfäden in den fast siedend heißen Abflüssen des Geysers auf Island beobachtet, und bei Valencia wurde in einer Quelle von 72° R. eine unbeschädigt wachsende Wurzel einer Feige gesehen. Ja die Purpur-Monade, welche das gelegentlich vorkommende s. g. „Blut im Brote" veranlaßt (ein für abergläubische Menschen entsetzliches Ding), geht mit dem Brotteige unversehrt und keimfähig aus dem Backofen hervor. — Gegen tiefe Frostgrade verhalten sich die einzelnen Gewächse noch viel ungleicher. Man kann im März häufig Eis in Menge aus den Blüthenstielen der Schneeglöckchen, oder aus den Blättern des überwinterten Kohls in unsern Gärten herauspressen, während die Lebensthätigkeit durch dieses wiederholte Gefrieren nicht im mindesten beeinträchtigt wird. Aehnlich verhält sich das Stiefmütterchen (Viola tricolor), die Blüthe der schwarzen Nießwurz (Helléborus niger) u. s. f. Andere, eben so zart gebaute Pflanzen werden dagegen getödet. Bisweilen bemerkt man ein wirkliches Zerbersten durch den gefrornen Saft (oder Regen), auch bei Waldbäumen (sog. Frostklüfte, welche daher am häufigsten unter offenen Astlöchern vorkommen); und mitunter dringt dann das Eis in sehr mannigfaltigen und zierlichen Formen selbst durch die zerberstende Rinde der Kräuter ans Licht hervor. Sogar beim langsamsten Temperaturwechsel kommt das Absterben durch Frost vor, z. B. fast unvermeidlich bei den Kartoffeln, während viele Pflanzen gerade durch die Langsamkeit des Temperaturwechsels erhalten werden können, noch andere aber selbst sehr rasche Uebergänge ertragen. Der äußere Bau, der Wassergehalt u. dgl. gibt hierfür keinen Anhaltpunct, es ist ein mit den

Heimathsverhältnissen und dann der Entwickelungsstufe der betreffenden Pflanzen verknüpfter Grund dabei im Spiele. Die tropische Kartoffel, wenn im Spätherbste gepflanzt, kann das so langsame Eindringen und wieder Verschwinden des Frostes z. B. bei 1 Fuß Tiefe nicht überleben, während die Erdäpfel (Helianthus tuberosus) aus Nordamerika, die Igname (Dioscorea Batatas) aus Japan, im Winter ohne Schaden im freien Lande bleiben können. Ein eigentliches Gewöhnen an ein anderes Klima findet hierbei nur in geringem Grade und erst nach vielen Generationen Statt; allein mitunter hilft sich die Pflanze durch eine vollständige Umänderung ihres sonstigen Verhaltens. Der sog. Lebensbaum (Ricinus communis) ist in Aegypten holzig, ein wirkliches kleines Bäumchen; bei uns ist derselbe eine Sommerpflanze, welche, da die Wurzel im Freien erfriert, nur im Gewächshause überwintert oder durch die Samen fortgepflanzt werden kann, welche schon im Verlaufe des ersten Sommers gebildet wurden. Nichts befördert mehr das Absterben in Folge des Erfrierens, als wenn eine Pflanze rasch aufgethaut wird. Daher begießt man zarte Pflanzen, welche ein Nachtfrost getroffen hat, früh Morgens mit kaltem Wasser, um so die erwärmende Einwirkung der brennenden Sonnenstrahlen zu mäßigen. Um den Frost zu bekämpfen, hat man noch andere Mittel. Auf früh getriebenen Weinbergen pflegt man gelegentlich an klaren Abenden bei Ostwind, welche, wie im Mai nicht selten, einen gefährlichen Nachtfrost erwarten lassen, Feuer anzuzünden, um durch die dichten Rauchwolken eine Art Vorhang zwischen den Pflanzen und dem Himmel auszubreiten, welcher die Ausstrahlung der Wärme, also das rasche Gefrieren hindert. In Ostpreußen versteht man, die allzu vorzeitige Vegetations-Entwickelung selbst zu hindern, um so die Gefahr der Spätfroste zu umgehn, da der Frost ungleich schädlicher auf safterfüllte Bäume oder junge, zarte Baumtriebe einwirkt, als auf dieselbe Pflanze in der Mitte des Winters. Wie denn die Eichen um Kasan eine Winterkälte von 40° unter dem Gefrierpuncte ohne Schaden ertragen, während sie im Mai, wenn das Laub zu treiben beginnt, schon durch die schwächsten Kältegrade aufs Nachtheiligste betroffen werden. Zu jenem Zwecke bedeckt man dort in der Mitte des Winters, nachdem der Frost ziemlich tief in den Boden eingedrungen ist, diesen in der Umgebung des Stammes mit einer dicken Laubdecke, wodurch dem Eindringen der Frühlingswärme ein bedeutendes Hemmniß entgegengesetzt, damit aber auch die Entwickelung des Obstbaumes bis auf eine Zeit verschoben wird, wo dann Spätfröste nicht leicht mehr zu fürchten sind.

Der Grund des Absterbens von Pflanzentheilen durch den Frost scheint auf einer mit der Krystallisation des erstarrenden Wassers verbundenen übermäßigen Ausdehnung der Zellwand (wirkliche Zerreißung derselben ist weit seltener) zu beruhen; indem in Folge der ungenügenden Wiederzusammenziehung nach erfolgtem Aufthauen kleine leere Räume entstehen, welche von Luft (aus der Pflanzenflüssigkeit ausgefroren oder von außen eindringend) erfüllt werden. Diese Luft aber, an ungehöriger Stelle, zersetzt das Blattgrün und andere Stoffe im Innern der Zelle, und bewirkt einen dem Austrocknen von Pflanzentheilen in heißer Luft ähnlichen Zustand.

Reichthum an Säften im Gewebe für sich ist keineswegs wesentliche Bedingung. Es gibt zahlreiche, sehr saftige Pflanzen, wie der Mauer-

Pfeffer (Sedum- und Sempervivum-Arten), welche nicht im mindesten leiden, während viele derb scheinende Sträucher oder Bäume zumal aus Nordamerika, wie Ribes sanguineum, Catalpa syringaefolia, endlich der Nußbaum, noch mehr aber die neuholländischen Sträucher mit pergamentartig steifen Blättern außerordentlich leicht beschädigt werden. Eine etwaige directe Zersetzung der Säfte (oder des Stärkemehls u. dgl.) durch die Kälte existirt aber — trotz gegentheiligen Behauptungen — nicht.

Offenbar ist die ursprüngliche Constitution der verschiedenen Pflanzenarten hier entscheidend, und zwar scheint die größere Widerstandsfähigkeit von einer größeren Elasticität der Zellwände abzuhängen. Wir haben hierin ein Moment, welches für die so ungleiche geographische Verbreitung der einzelnen Pflanzenarten vorzugsweise maßgebend sein dürfte. — Das angeblich beobachtete Erfrieren von Pflanzen schon über dem Gefrierpuncte des Wassers ist ohne Zweifel nur ein unrichtiger Ausdruck für eine richtig beobachtete Thatsache, daß nämlich jede Pflanze endlich zu Grunde geht, wenn sie allzu lange sich in Temperaturen befindet, bei welchen ihre gesundheitsgemäßen Stoffumsätze und Ausscheidungen nicht oder nur verlangsamt vor sich gehn.

Die Pflanzen haben übrigens das Vermögen, selbst einige Wärme zu entwickeln, wie man an massenhaft keimenden Samen (z. B. dem Gerstenmalz) bemerken kann. Selbst bei Blüthen, z. B. dem Aron, ist die Wärme mitunter meßbar höher, als in der umgebenden Luft; wenn nämlich die bei der starken Sauerstoff-Aufnahme dieser Theile (zumal des Blüthenstaubes und der ganzen Ausdünstungs-Materie der Blumen) Statt findende Wärmeentwickelung — eine Art Verbrennung — unter Verhältnissen vor sich geht, wo sie nicht alsbald wieder fortstrahlt oder verloren geht, sondern durch den eigenthümlichen, behältnißartigen Bau der Blüthenhülle gewissermaßen gesammelt wird. Der so erzeugte Wärme-Ueberschuß gegen die äußere Luft kann bis zu 12° R. betragen.

In den Baumstämmen findet man sehr häufig eine andere Temperatur, als die der umgebenden Luft ist; aber hier hängt die Wärme von äußeren Verhältnissen ab. Die Temperatur der Baumstämme ist sehr wechselnd, sie ist sogar zu derselben Zeit nicht eine und dieselbe an der Oberfläche und im Innern, im dicken Hauptstamme und in den dünnen Aesten und Zweigen. Die Quellen dieser Wärme sind zunächst die aus den verschiedenen Erdschichten mit sehr ungleichen Temperaturen durch die Wurzeln in den ungleichen Holzschichten aufsteigenden Bodenflüssigkeiten. Dann die den Baum umspülende Luft, deren Wärme oder Kälte sich allmählich dem Baume mittheilt; durch weitere Mittheilung gelangt diese Temperatur, abgeschwächt, langsam immer tiefer, und zwar erreicht sie das Centrum um so später, als der Stamm dicker ist. Während dieser Zeit kann die Oberflächentemperatur in Folge geänderter Luftwärme bereits wieder eine ganz andere geworden sein. Endlich hat der Sonnenschein einen großen Einfluß, verglichen mit einer im Schatten liegenden Seite des Baumes; und zwar wirkt der Sonnenschein um so rascher und stärker, als der getroffene Theil saftärmer, wohl gar ganz abgestorben ist. —

Die Elektricität wirkt, in sehr schwachem Maße angewendet, begünstigend auf das Keimen, vielleicht auf das Wachsen der Pflanzen überhaupt. In stärkerem Maße dagegen, zumal als Blitzschlag, tödet sie meist die

betroffene Pflanze, auch dann, wenn eine mechanische Zerreißung oder Verbrennung nicht Statt hat. Es scheint diese Tödung durch eine Zersetzung der Säfte hervorgebracht zu werden. Im Uebrigen weiß man bis jetzt außerordentlich wenig von der Bedeutung der Elektricität für das Pflanzenleben, und muß sich um so mehr hüten, Erscheinungen von verwickelter und noch unerklärter Natur, wie die Kartoffelkrankheit u. dgl., durch Elektricitäts-Störungen erklären zu wollen; nach der Weise unwissender Leute, von denen der Spruch gilt:

Was man nicht declíniren kann,
Das sieht man für elektrisch an.

Wir werden nach den Grundsätzen einer wahren Naturforschung erst dann an solche ganz unsichere Erklärungsgründe uns wenden dürfen, wenn der Beweis geliefert sein wird, daß die gewöhnlichen Ursachen — wie Wärme und Kälte, Licht und Schatten, Nässe und Trockniß, kurz die großen beherrschenden Factoren des Pflanzenlebens — zur Erklärung nicht ausreichen; ein Beweis, welcher zur Zeit in keiner Weise geführt ist.

Werfen wir, indem wir von dieser Betrachtung der im Pflanzenleben thätigen Kräfte zur Betrachtung der wichtigsten Thätigkeiten (der lebenden Pflanze) selbst übergehn, einen Blick rückwärts zur allgemeinen Orientirung.

Die schöne Aufgabe der Naturphilosophie ist der Nachweis, das Verständniß der Zweckmäßigkeit, der Harmonie in dem Bereiche der Natur; jene der beobachtenden Naturwissenschaften die Auflösung der Thatsachen, ihre Zurückführung auf einen einfachen Ausdruck, ihre Erklärung durch gegenseitige Verknüpfung. Die letztere hat z. B. die gemeinsame Quelle und die Gesetze der Wärme bei Thieren, Pflanzen oder im Ofen nachzuweisen. Der Gegenstand dieser Untersuchungen ist die Körperwelt, und wir erkennen in dieser 1) eine Materie, 2) eine Reihe von Thätigkeiten; welche beide mit einander unzertrennlich verknüpft, und nur so für uns erkennbar vorhanden sind. Das Atom, die Materie in ihrer einfachsten Form, ist mit verschiedenen sog. Kräften ausgestattet, es zeigt Gewicht, Temperatur, chemische Verwandtschaft, Cohäsion u. s. w. Die Richtung, in welcher nun jene beiden Elemente sich thätig erweisen, wird durch verschiedene Ursachen bedingt; bald begreiflicher Art, z. B. in einer Maschine, bald unbegreiflicher Art, z. B. in der Bewegung der Himmelskörper. Es ist eine nicht weiter zu erklärende Thatsache, daß die Himmelskörper durch einen Anstoß in das uns nun sichtbare und meßbare Spiel von Bewegungen versetzt sind. Wir nennen dieß den Schöpfungsact. Ebenso unerfaßlich ist der mit der Zeugung verbundene Anstoß, welcher das Leben hervorruft, das, je nach der Natur des zeugenden Geschöpfes, nach festen Grundideen, die nicht von außen bedingt sind, in der Form dieser oder jener Pflanze fort und fort hervortritt, bis auch diese Grundformen mit dem Ablaufe von Aeonen in neuen Schöpfungsperioden zu Grunde gehen und durch neue Typen oder Formen ersetzt werden. — Das Leben offenbart sich nun unter der charakteristischen Form einer Entwickelung, von der Jugend zum Alter, dem endlich der Tod folgt, entweder weil der Anstoß nicht mehr fortwirkt, oder wahrscheinlicher, weil äußere Umstände sich in feindseliger Gegenwirkung allmählich summiren und so der Aeußerung desselben endlich unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen setzen. Wir sehen die Lebensthätigkeit bei der Pflanze geknüpft an einen

Organismus: an ein Gebilde von mannigfaltiger und in den einzelnen Theilen, z. B. der Zelle und ihrem Inhalte, verschiedener chemischer Zusammensetzung, sowie ausgestattet mit einer Reihe von Thätigkeiten, welche sich auf einander beziehen. Die Energie der Lebenskraft ist eine äußerst verschiedene. Es gibt Pflanzen, z. B. gewisse Bäume, welche bereits über 6000 Jahre leben. Es kommt ferner täglich vor, daß Samen, welche scheinbar unthätig lange Zeit dalagen, endlich, wenn ihnen die äußeren Bedingungen geboten werden, zu keimen und zu wachsen beginnen. Man kennt auch hiervon Fälle, welche auf mehrere Jahrtausende zurück weisen. Hierdurch erklärt sich die merkwürdige Erscheinung, daß im Schwemmlande (Alluvialboden), beim Heraufschaffen von Erde aus der Tiefe, auf dieser sich mitunter Pflanzen zeigen, welche sonst in der Umgegend gar nicht wachsen, und welche offenbar vor unendlich langer Zeit, als die Oberfläche des Bodens eine ganz andere war, an dieser Stelle begraben wurden.

Von den physiologischen Functionen: Diffussion.

Die verwickelten und sehr zusammengesetzten Thätigkeits-Aeußerungen der Kräfte im lebenden Pflanzenkörper, die sog. biologischen Functionen oder Processe, sind theils solche, welche sich auf die Ausbildung und Erhaltung der einzelnen Individuen beziehen, sog. vegetative Thätigkeiten; theils solche, welche der Erhaltung der Art gewidmet sind, also der Fortpflanzung und gewissermaßen Wiederholung oder Wiedererzeugung der vergänglichen einzelnen Individuen: reproductive Thätigkeiten. — Bei allen diesen tritt ein complicirtes Grundphänomen in mannigfaltiger Weise mit besonders einflußreicher Bedeutsamkeit vielfältig auf: die Aufnahme und Abscheidung von Flüssigkeiten, die Durchschwitzung dieser Flüssigkeiten durch die sie einschließenden Wände. Betrachten wir diese wichtige Erscheinung der sog. Endosmose oder Diffusion in ihrer einfachsten Form, so bemerken wir, daß dieselbe mehrere wohl zu unterscheidende Seiten darbietet.

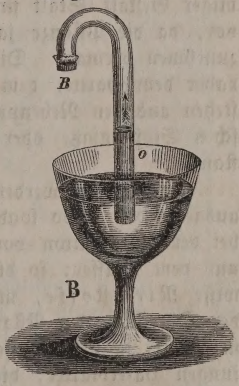
Fig. 89. A.

F. 89, A.

Sind zwei Flüssigkeiten, welche sich mit einander zu mischen vermögen, durch eine vegetabilische Membran (Haut), oder ein Stück Blase von einander getrennt, so bestreben sich diese Flüssigkeiten, vorausgesetzt, daß sie verschiedenartige Beschaffenheit haben, sich zu mischen. Man binde eine Glasröhre am einen Ende mit nasser Schweinsblase zu, fülle etwas gesättigte Kochsalzlösung hinein, und stelle dann diesen Theil in ein größeres Gefäß mit Wasser. Wenn auf diese Weise inwendig gesättigte Auflösung von Kochsalz in Wasser, außen reines Wasser sich befindet, so strömt das letztere zum ersten, und dieses zu jenem, bis beide sich nach mehreren Tagen so innig und vollständig vermischt haben, daß die Flüssigkeit überall eine und dieselbe Beschaffenheit hat. Trübt man die Flüssigkeiten durch schwimmende kleine Theilchen von Indigo, so kann man die Fortbewegung der Flüssigkeitstheilchen geradezu mit ansehn. Ist außen (im Glase) Wasser, innen (im Röhrchen) Salzlösung, so ist nun aber die Strömung von außen nach innen anfangs weit stärker, als in umgekehrter Richtung; daher steigt die Flüssigkeit in dem Röhrchen höher und höher, und zwar, wenn auch langsam, doch mit einer außerordentlich großen Kraft, während die äußere Flüssigkeit sinkt.

Häufig ist, wie hier, die Strömungsrichtung von der weniger dichten Flüssigkeit nach der dichteren hin überwiegend, doch nicht immer; selbst gleich dichte, aber chemisch verschiedene Lösungen, z. B. von Kochsalz und Glaubersalz, zeigen solche Strömungen, indem hier die Glaubersalzlösung auf Kosten der anderen steigt. Auch hat die chemische Beschaffenheit der porösen Haut, welche sich zwischen zwei Flüssigkeiten befindet, bedeutenden Einfluß auf die Stromrichtung durch ihre chemische Verwandtschaft zu der einen oder der andern. Trennt man Wasser und Weingeist durch ein Stück Blase, so steigt der leichtere Weingeist durch Wasseraufnahme; trennt man sie durch eine dünne Platte von Kautschuk, so steigt umgekehrt das Wasser durch Weingeistaufnahme in die Höhe. Wein, durch die Wände eines hölzernen Fasses von der Luft getrennt, gibt an diese das Wasser ab, während der Weingeist zurückbleibt, der Wein zehrt, wird weniger, dabei aber je älter, desto stärker. — Legt man ein trockenes Stück Blase in Oel und bindet es nach einigen Tagen, wohl abgewischt an das untere Ende einer Glasröhre, in welche man alsdann von oben einige Tropfen Wasser eingießt, so wird alsbald durch dieß Wasser das eingesogene Oel aus der Blase in Form von Tropfen unten hinausgepreßt; ähnlich wie die Nässe des Bodens das Oel oder den Thran aus den Schuhen in die Strümpfe treibt. — Eine gesteigerte Kraft aber erhält die Endosmose, wenn sie, wie so häufig, mit einer lebhaften Verdunstung verbunden ist. Wenn das Wasser in der gebogenen Röhre der Figur die Blase ***B*** durchtränkt hat, so verdunstet es allmählich an der äußern Oberfläche derselben in die Luft. Aber der hierdurch entstehende leere Raum im Innern wird alsbald wieder ausgefüllt, indem der auf die Flüssigkeits-Oberfläche ***o*** im Glase wirkende Luftdruck neue Flüssigkeit in die Röhe hineinpreßt. Nimmt man dazu statt Wassers das um Vieles ($13^2/_3$ mal) schwerere Queckfilber, so wird dieses allmählich bis auf 18 Zoll in die Höhe getrieben: mit einem Drucke, welcher mehr als halb so groß ist, als jener, welcher das Queckfilber im Barometer in die Höhe hebt. — Aehnlich dieser Vorrichtung verhalten sich nun die Pflanzen. An der Oberfläche ihrer im Innern Wasser enthaltenden Blätter verdunstet dieses allmählich in der Luft; da aber die Wurzeln von Feuchtigkeit umgeben sind, so wird diese durch den Luftdruck mit bedeutender Kraft in die Wurzeln und somit allmählich bis in die obersten Theile fortgeschoben; unterstützt in dieser Fortbewegung durch die ungleiche Dichtigkeit und Zusammensetzung der Flüssigkeit in je 2 anstoßenden, durch eine dünne Haut getrennten Zellen. — Aufnahme und Abscheidung von Stoffen kann an den meisten Theilen der Pflanzen vorkommen, ja diese können sich theilweise in dieser Beziehung gegenseitig ersetzen. So kann das nöthige Wasser durch Benetzen der Blätter in das Innere der Pflanze und selbst bis zur Wurzel dringen, wenn dieser selbst durch Ausheben aus dem Boden oder auf andere Weise die Zufuhr von Wasser abgeschnitten ist. Sogar im Innern der Pflanzen findet eine Auffaugung von Zelle zu Zelle Statt, und mitunter werden bereits organisirte Zellen-Gebilde wieder verflüssigt und endlich ganz aufge-

Fig. 89. B.



F. 89, B.

sogen oder *resorbirt*. Dergleichen ereignet sich z. B. bisweilen, wenn sich zwei starke Wurzeln der Weißtanne unter der Erde berühren. Unter Mitwirkung des starken gegenseitigen Druckes wird endlich die Rinde an der Berührungsstelle aufgesogen, und beide Wurzeln *verwachsen* so vollständig, daß die Säfte von der einen in die andere übergehn können, gerade als wenn es nur Eine Pflanze wäre. Wird der eine von beiden Bäumen abgehauen, so findet man mitunter, daß an dem Schnittrande des Stumpfes noch mehrere Jahre hindurch wulstige Holzmassen und Rindenbildungen sich erzeugen, welche endlich die ganze Schnittfläche bedecken oder *überwallen* können.

Die *Aufsaugung* geschieht mit einer gewissen *Auswahl*; nur gelöste Stoffe können in die Pflanze eindringen, und aus einem Gemische von verschiedenen Substanzen oder aus demselben Boden nehmen verschiedene Pflanzenarten durchaus nicht die gleichen Substanzen in gleicher Menge auf, richten sich dabei auch nicht nach der relativen Menge, in welcher die eine oder die andere dieser Substanzen vorhanden ist. Dieß ist offenbar der Ausdruck der eigenthümlichen chemischen Verwandtschaft der Oberflächen (oder bekleidenden Membranen) einer jeden Pflanze.

Die *Abscheidung* kann nur in flüssiger oder dampf- und gasförmiger Gestalt Statt finden; Excremente, wie bei Thieren, kommen nicht vor, da die Pflanze ja auch keine ungelösten Körper in ihr Inneres aufzunehmen vermag. Die Ausscheidungen oder *Secrete* der Pflanzen sind daher dem Harne, dem Schweiße u. dgl. bei Thieren vergleichbar; sie bestehen aus den Nebenproducten oder den Endproducten der in dem chemischen Stoffumsatze oder der lebendigen Metamorphose aufgebrauchten Substanzen.

Die Secrete werden zum großen Theil an der *Oberfläche* der Pflanze ausgeschieden. So sondern die Blätter *Sauerstoff* ab, ein Nebenproduct bei der Assimilation von Kohlenstoff und Wasserstoff aus der Kohlensäure und dem Wasser; so die Blüthen und andere Theile sehr gewöhnlich gewisse *Riechstoffe*, meist von der Beschaffenheit ätherischer Oele. Auf der Oberfläche der Pflaumen und vieler Blätter wird *Wachs* als ein feiner Reif, ja bei gewissen Palmen als eine dicke Kruste abgeschieden. Die jungen Haferblätter, die Blattspitzen der Calla aethiopica, die einer Tabakspfeife ähnlichen Blätter des Kannenkrautes (Nepenthes) sondern *Wasser* ab, welches im letzten Falle sich mehrere Loth schwer ansammelt, während es in andern Fällen langsam verdunstet. Bei den Honigdrüsen der Blüthen zeigt dasselbe einen Gehalt an *Traubenzucker*; bei der Volkamerie hinterläßt es nach dem Verdunsten an den Blattstielen weiße Krystalle von Rohrzucker; an den Blättern vieler Steinbrech-Arten (Saxifraga) aus den Alpen bleibt eine starre Kruste in Form kleiner Schuppen in den Kerben des Randes zurück, welche aus kohlensaurem *Kalke* besteht.

Andere Abscheidungen gelangen der Regel nach nicht auf die Oberfläche, sondern bleiben im Innern der Pflanze in *besonderen Höhlen*, Lücken, Gängen u. dgl. geborgen; so die *Milchsäfte* der Wolfsmilch und des Schöllkrautes, so die *Balsame* im Innern der Nadelhölzer u. dgl., welche nur zufällig durch kleine Risse einen Ausweg nach der Oberfläche finden.

Eine andere Form von Abscheidungen aus den Pflanzensäften bildet sich in fester Gestalt als incrustirender Stoff, zumal in der *Rinde* der Wurzel

und des Stammes, sowie gegen den Herbst hin in den Blättern. Theils organischer, theils mineralischer Natur ist die Beschaffenheit dieser Stoffe, welche namentlich in der Rinde — verglichen mit dem Holze — allmählich in großer Menge sich aufspeichern, ohne für die Pflanze noch chemisch verwerthbar zu sein, so z. B. die Gerbstoffe und die erdigen Salze. Da die Rinde in manchen Fällen, den Blättern vergleichbar, allmählich mit dem Alter abgestoßen wird, z. B. bei der Platane, in allen Fällen aber allmählich von außen abstirbt, so hat diese ganze Erscheinung eine offenbare Aehnlichkeit mit der steten Abstoßung und wieder Neubildung der Oberhaut, der Haare, Nägel, Federn, Hörner u. dgl. bei Thieren; und man könnte auch sie im weitesten Sinne als ein Absonderungsphänomen betrachten.

Saftbewegung.

Die Bewegung der Säfte im Innern von Pflanzentheilen wird bisweilen für das bewaffnete Auge geradezu sichtbar und heißt dann die Rotation oder das Kreisen. Zum Sehen ist erforderlich, daß in der Flüssigkeit kleine feste Körperchen frei schwimmend sich herumtreiben, an welchen das Auge haften kann; denn ohne solche wäre es unmöglich, selbst die lebhafteste Bewegung in einer vollständig mit Flüssigkeit erfüllten Zelle wahrzunehmen. Jener Fall nun ist sehr häufig. Vor Allem sieht man solche kreisende Körperchen in den jungen Haaren an den Staubfäden der virginischen Tradescantie (hier legt ein einzelnes Körperchen in 1 Secunde einen Weg von $^1/_{300}$ bis $^1/_{900}$ Linie zurück); oder am jungen Fruchtknoten des Hexenkrautes, Circaea. Man wählt zu solchen Beobachtungen junge, frische Pflanzentheile und warmes Wetter aus. Man hat die Rotation auch im Innern der Organe gefunden, z. B. auf durchschnittenen feinen Stückchen der Blätter mehrerer Sumpf- und Wasserpflanzen, Alisma (Froschlöffel), Vallisneria, in den Wurzelhaaren der Hydrocharis u. a. Die Richtung dieser Bewegungen ist eine feste, bestimmte, gewöhnlich in benachbarten Zellen gleichartig, so daß längs den anstoßenden Wänden eine Kreuzung Statt findet. In den langen Schlauchzellen, aus welchen der Stiel der Armleuchter (Chara, Untergattung Nitella) gebildet ist, kann man sie ebenfalls, ohne alle Vorbereitung, wahrnehmen, und zwar mit etwas spiraliger Drehung statt der einfachen Kreisbewegung längs den Wänden und dicht unter ihnen, während das Innere des Zelleninhaltes hier ruht. Selbst im Innern von dichter gefügten Gebilden, wie z. B. in jungen Georginen-Knollen, in jungen, rasch wachsenden Samen hat man sie vielfältig wahrgenommen, und zwar laufen hier die Strömchen von dem Zellenkerne dieser Zellen nach allen Wänden, hin und wieder zurück, in übrigens nicht sehr festen Bahnen. Denn die zarten Schleimfädchen, welche ihnen den Weg

Fig. 90. Fig. 90.

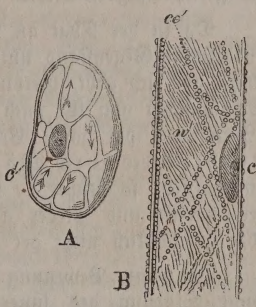


Fig. 90, A. c'.

Fig. 90. *A*, eine Zelle der Schneebeere, zeigt die Strömungen des Inhalts, vorzugsweise von und nach dem Zellenkern *c'* laufend. — *B*, ein Stück aus der Zelle von einer Paullinia, zeigt den Cytoblasten *c'* (Zellkern), die Wandströme *w'* des körnigen Inhalts, und die Centralströme *cc*.

vorschreiben, ändern selbst allmählich ihre Lage. Mit dem vollendeten Wachsthum der Zelle und ihrer Ablagerungen hört die Bewegung auf. Bei der Nitella hat man beobachtet, daß die Schleimkugeln und die übrigen — zum Theil mit Wimpern besetzten, aber für sich unbeweglichen — Körperchen im Innern der Zelle, nahe der Wand und den auf dieser in Spiralform abgelagerten Blattgrün-Körnchen hinschwimmend, ihre Bewegung auch dann fortsetzen, wenn man durch einen angebrachten Druck die Zelle unterbricht und gleichsam in zwei Zellen theilt. Mäßige Wärme begünstigt diese Bewegung; Siedhitze dagegen hebt sie auf, wohl in Folge der Zersetzung der Flüssigkeit und namentlich der Gerinnung des Eiweißes, welches in keinem Pflanzensafte fehlt. Ebenso wirken Weingeist, starke Säuren, stärkere elektrische Ströme u. dgl. Die ganze Erscheinung hat viel Aehnlichkeit mit der, welche wir in Cylinder-Gläschen bemerken, wenn darin eine Flüssigkeit langsam erwärmt wird, in welcher Flocken irgend einer Art schweben. Man sieht dann den wärmeren Theil des Wassers in dem schief gehaltenen Glase oben aufwärts steigen, endlich sich umbiegen und längs der unteren Seite des Glases zurücklaufen; bis zuletzt die ganze Masse in ein gleichmäßiges, wildes Sprudeln und Kochen geräth.

Da in der That an der Oberfläche des Wassers, in welchem der Beobachtungs-Gegenstand unter dem Mikroskope liegt, fortwährende Verdunstung vor sich geht, hierdurch aber diese Oberfläche abgekühlt wird, so sind Strömungen von ihr nach dem Inneren des Wassertropfens unvermeidlich. Wenn aber die ganze Erscheinung wirklich weiter nichts wäre, als der Ausdruck des durch Wärmeunterschiede gestörten Gleichgewichts im Wasser, so müßte sie sich auch nach dem Tode der Pflanze, sowie an getrockneten und wieder aufgeweichten Stücken erkennen lassen. Dieß ist aber gewöhnlich nicht der Fall.

Die ganze Bewegung ist, wie es scheint, veranlaßt durch die fortwährende Störung des inneren oder specifischen Gleichgewichtes der Flüssigkeit in Folge 1) der fortwährenden Ablagerungen fester Substanz aus der Flüssigkeit, welches nichts anderes als der Wachsthumsprozeß ist; und 2) in Folge der in gleichem Verhältnisse von außen nach- und die Zellwand durchdringenden Flüssigkeits-Bewegung. Die so durch Endosmose veranlaßte Ortsveränderung zeigt sich in der Regel in der einfachsten von allen möglichen Richtungen, nämlich in einer kreisenden Bewegung längs der Wände, wo sie die wenigsten Widerstände zu überwinden hat. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, daß gewisse äußerst schwache, wellenförmige Contractionen der innersten und jüngsten Schicht der Zellwand an dieser Bewegung betheiligt sind.

F. 74, A. Mit dem Namen Cyklose oder Kreislauf bezeichnete man früher eine vermuthete Bewegung in den Milchflüssigkeiten, welche im Schöllkraute, der Wolfsmilch und vielen anderen Pflanzen vorkommen. Diese Flüssigkeiten finden sich indeß in den seltensten Fällen in wirklich verbundenen Röhren oder Gängen, viel häufiger in für sich bestehenden Lücken, Bastzellen, langen Schläuchen u. dgl. und sind als Absceidungen, nicht aber als Lebens- oder Nahrungssäfte (dem Blute vergleichbar) zu betrachten. Es hat sich bei sorgfältigerer Beobachtung herausgestellt, daß die unter dem Mikroskope gesehene Fortbewegung dieser trüben Flüssigkeiten bloß vorübergehend und zufällig ist, daß sie veranlaßt wird von dem mit dieser Beobachtungs-

Methode fast unvermeidlich verbundenen Drucke oder von einer Verwundung, durch welche begreiflicher Weise das Gleichgewicht in allen Theilen der Flüssigkeit wesentlich gestört werden muß.

Hiervon ist wohl zu unterscheiden die allerdings allen Pflanzen zukommende Saftbewegung, welche freilich von der Blutbewegung der höheren Thiere dadurch sehr wesentlich abweicht: daß die Säfte bald roh, bald verarbeitet sind, daß sie in denselben Gebilden auf- und abwärts dringen; daß selbst die Raschheit dieser Bewegung zwischen einer völligen Ruhe — an eisigen Wintertagen — und einer nicht geringen Schnelligkeit fortwährend schwankt; vor Allem dadurch, daß ein Centralorgan (Herz) und damit ein regelmäßiger Kreislauf fehlt. In den niederen Gewächsen, wie Pilzen und Flechten, bewegen sich die Flüssigkeiten ganz ohne feste Bahn vorwärts zwischen den verfilzten, fädigen Zellen, aus welchen diese Pflanzen zusammengewebt sind. Die Erscheinung ist dieselbe, wie das Eindringen und Vordringen von Wasser in ein Stück Löschpapier, ein Wollband oder ein Stück Badeschwamm, welches mit einem Zipfel in's Wasser taucht, und beruht nur auf der Haarröhrchen-Anziehung (Capillarität). Nicht so einfach ist die Sache bei den höheren, mit Gefäßen versehenen Pflanzen. Die Bewegung roher, unverarbeiteter Säfte beobachtet man namentlich im ersten Frühjahre zur Zeit des sog. Saft-Triebes. Aber auch im hohen Sommer dringen in Folge heftiger Regengüsse nach längerer Trockniß binnen Kurzem oft große Massen von Regenwasser theils von den Blättern abwärts, theils und vorzüglich von den Wurzeln aufwärts durch die Pflanzen.

Das Emporsteigen des Frühlings-Saftes geschieht mit einer bedeutenden Kraft. Man hat auf angeschnittene Rebenäste lange Glasröhren angekittet, in welchen die aussickernde Flüssigkeit sich ansammelte und emporstieg, und sah dabei jene Aeste durch den Druck ihrer Säfte von unten nach oben zuletzt einer Wassersäule von 36 Fuß Höhe das Gleichgewicht halten. Diese Kraft ist 5mal stärker als jene, mit welcher eine Hauptschlagader des Pferdes das Blut durch dessen Körper treibt. Und diese bedeutende Kraft ist dennoch schwächer, als jene, mit welcher im endosmotischen Apparate eine Zuckerlösung von mäßiger Concentration, die umgebende Flüssigkeit einsaugend, in die Höhe steigt. Bohrt man eine Birke (noch einige andere Bäume, wie Ahorn u. s. w., auch mehrere Tropen-Gewächse zeigen diese Erscheinung) in verschiedener Höhe vom Boden auf an, und schiebt Röhrchen (z. B. Federkiele) in die Löcher, so träufelt der Saft anfangs nur aus den untersten, dann auch aus den oberen, aber schwächer. Dabei bemerkt man, daß er obenhin specifisch schwerer, reicher an aufgelöster Substanz, namentlich zuckerreicher ist. Die ausfließende Menge ist sehr bedeutend, eine Birke soll in 14 Tagen wohl ihr eigenes Gewicht an Saft abgeben können; ein Ahornstamm gibt in 24 Stunden bis zu 16 Schoppen, und zwar ist er schon im November und December saftreich und abzapfbar. Endlich hört der Saftfluß auf, zuerst versiegt ein Bohrloch nach dem andern, endlich, nach 3—4 Wochen, gibt der Baum überhaupt bei neuem Anbohren keine Flüssigkeit mehr ab. Die Bohrlöcher schließen sich, indem ihre Wände durch die Nässe quellen, und der Baum wird scheinbar saftärmer, obgleich ihn im Laufe der folgenden Zeit weit mehr Flüssigkeit durchströmt, als vorher in gleichem Zeitraume; indem von nun an die sprossenden Knospen viel Flüssigkeit zu verdampfen beginnen, zumal mit

dem raschen Steigen der Wärme im Frühling; und somit eine zeitweilige Ueberfüllung mit Säften nicht mehr vorkommen kann.

Verfolgt man die Richtung, welche der Saft in dem Baume einhält, so bemerkt man, daß er hierin sehr beständig ist. Gießt man auf den Boden unter dem Baume eine schwache Lösung von Blutlaugensalz, so dringt dieses, wie das Regenwasser, durch die unversehrte Wurzel ein, und man kann es oben am Stamme auf der dem betreffenden Wurzelaste entsprechenden Seite leicht nachweisen, indem man dort den Baumstamm anbohrt und die austropfenden Säfte in ein angebundenes Gläschen mit etwas Eisenvitriol träufeln läßt. Es entsteht hier ein tief dunkelblauer Niederschlag, was nicht der Fall ist, wenn man auf den andern Seiten des Stammes gebohrt hat.

Dasselbe geschieht, wenn man die Lösung des genannten Salzes von oben durch einen angeschnittenen Zweig aufsaugen und herabsteigen läßt. Mit großer Schnelligkeit, je nach der Wärme des Wetters, wird die Flüssigkeit in den Zweig gepreßt (durch den Luftdruck) und dringt dann in den durch den Schnitt geöffneten Gefäßen an der entsprechenden Seite in den Stamm, wo sie sich ebenso abwärts als aufwärts weiter verbreitet.

Man kann auch bei krautartigen Pflanzen, z. B. Balsaminen oder Kürbissen, selbst im hohen Sommer den Saft in den Gefäßen fortschreiten sehen. Man muß die in einem Topfe befindliche Pflanze zu diesem Zwecke erst lange dursten lassen, ihr dann aber, wenn sie zu welken beginnt, plötzlich eine große Masse sehr verdünnter Salzflüssigkeit zugießen. Der Andrang dieser in die vertrocknenden Gefäße ist außerordentlich, bald steht die Pflanze wieder straff aufrecht; und wenn man nun den Kürbiß-Stengel quer durchschneidet, dann aber auf die Schnittfläche Eisenoxyd-Lösung bringt, so sieht man die Gefäße mit einer sich blau färbenden Flüssigkeit gefüllt. Man mag nun mit solchen Querschnitten weiter herab fortschreiten, immer werden die blauen Puncte an denselben Stellen des Querschnitts sichtbar, woraus hervorgeht, daß die fragliche Flüssigkeit nicht zufällig, etwa aus dem umgebenden Zellgewebe durch das Schneiden, dahin gelangt ist.

Läßt man aber die Flüssigkeit langsam und allmählich in die Pflanze eindringen, also wie in gewöhnlichen Verhältnissen (und nicht wie bei einem schweren Gewitterregen nach anhaltender Dürre, ähnlich etwa wie im vorigen Falle), so bemerkt man ein anderes Verhalten.

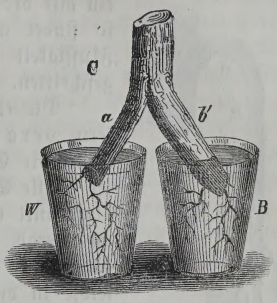
Bei regelmäßiger, häufig wiederholter, aber schwacher Begießung dringt nämlich die Flüssigkeit durchaus nicht in die Gefäße ein, sondern bewegt sich langsam in dem diese zunächst begleitenden Zellgewebe, zartem Prosenchym; dann auch wohl in anderen Zellen, z. B. nahe dem Marke und der Rinde aufwärts. Man sieht daher in diesem Falle bei der mikroskopischen Betrachtung des Querschnittes die Gefäße leer, und umgeben von einem ganzen Ringe sehr feiner blauer Pünctchen (nach Betupfung mit der Eisenlösung), welche nichts anderes sind, als die angeschnittenen Zellen in der Umgebung der Gefäße.

Aber nicht nur aufsteigend bewegt sich die Flüssigkeit in den Pflanzen; man kann sich leicht überzeugen, daß auch eine Bewegung in horizontaler Richtung vorkommt.

Wenn man im Februar einen starken Weidenzweig abschneidet und in Wasser stellt, so treibt derselbe im Zimmer allmählich Wurzeln und Blätter.

Hat man ihn von unten herauf eine Strecke weit aufgespalten, so kann man nun die beiden bewurzelten Theile (Fig. 89, C.) jedes in ein besonderes Gefäß senken, deren eines mit einer sehr verdünnten Lösung von Blutlaugensalz ***B***, das andere bloß mit Wasser ***W*** gefüllt ist. Nach einigen Tagen verbreitet sich die Flüssigkeit von ***B*** aus nicht nur in dem Theile ***b'*** des Holzes aufwärts, sondern geht auch hinüber auf die andere Seite, ja steigt in ***a'*** tief herunter; sie ist an allen diesen Stellen leicht durch chemische Reaction nachzuweisen. Dem Wasser ***W*** theilt sich indeß die Substanz nicht mit, und es wäre in der That sonderbar genug, wenn die eine Wurzel dieselbe Substanz wieder ausschiede, welche die andere eben erst aufgenommen hat.

Fig. 89 C.

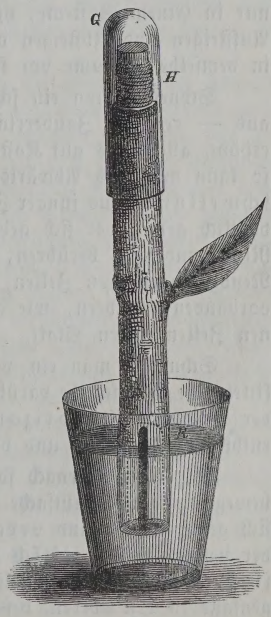


F. 89, C.

Auch von der Rinde aus kann eine Horizontalleitung der Flüssigkeiten in das Holz leicht nachgewiesen werden. (Fig. 89 D.) Man schneidet an einem beblätterten, frischen Weidenzweige ein Stück vom Holze unten aus, nachdem man die Rinde aufgespalten hat, und senkt dann die Rinde bis ***R*** in Blutlaugensalz-Lösung. Allmählich dringt die Flüssigkeit, gepreßt durch den der Blattverdunstung gleichmäßig folgenden Luftdruck, durch das eingesenkte Rindenstück und nun, in das Holz selbst übergehend, in diesem aufwärts. Im oberen Theile, bei ***H***, ist die Rinde abgelöst, das entblößte Holz mit Fließpapier umwickelt, und über Alles ein Cylindergläschen ***G*** gestürzt, um das Vertrocknen zu verhindern. Bald findet man in diesem Fließpapier das aufgestiegene Salz wieder, welches also hier oben horizontal aus dem Holze (nach der nicht mehr vorhandenen Rinde hin) sich bewegte.

Fig. 89 D.

F. 89, D.

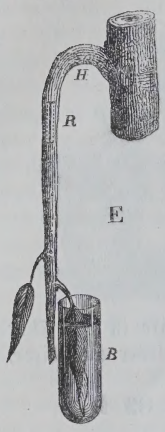


F. 89, E.

D

Uebrigens hat die Fortbewegung von Flüssigkeiten durch die Rinde große Schwierigkeiten und geschieht nur sehr langsam, namentlich dann, wenn die Flüssigkeit nicht unmittelbar und zuerst in sie hineingeführt wird. (Fig. 89 E.) An einem herabgebogenen Weidenzweige läßt man die schwache Salzlösung ***B*** durch ein Blatt auffaugen, nachdem man aus diesem Zweige an der Stelle ***R*** ein Stückchen — etwa 2--3 Linien lang — des Holzes herausgenommen hat. Die wunde Stelle wird durch Umwickeln mit frischen Blättern vor dem Austrocknen geschützt. Trotz dem steigt die Salzlösung nur äußerst spärlich in der Rinden-Brücke ***R*** aufwärts, gelangt aber selbst nach vielen Tagen nicht bis in das Holzstück ***H*** über derselben. — Spaltet man an einem Weidenbaume im Frühling die

Fig. 89 E.



Rinde auf und schiebt dann zwischen sie und das Holz ein mit der Salzlösung getränktes Bäuschchen Fließpapier, so findet man auch hier, in der Cambiumschicht, die Flüssigkeit nach mehreren Tagen kaum merkbar fortgeschritten.

Die eigentliche Hauptbahn für den von den Blättern *verarbeiteten* und *herabsteigenden Saft* bildet die Cambiumschicht, dieß beweist uns die an dieser Stelle Statt findende lebhafte Neubildung; dann aber auch sinkt derselbe in *jedem* andern Theile des Stammes herab, sei dieser nun Kraut oder Holz, — von Rindenzelle zu Rindenzelle, von Holzzelle zu Holzzelle; und selbst in den ältesten Holzzellen findet, bis sie absterben und modern, ein Absteigen verarbeiteter Säfte Statt, wie uns die stets dicker und zahlreicher werdenden Lagen von incrustirenden Stoffen auf der innern Seite der Zellwände beweisen, und worauf die ganze Umwandlung von Splint in Kernholz beruht. Aber *äußerlich sichtbar* — wenn auch nur mittelbar — läßt sich diese abwärtsgehende Richtung nur in Einem Systeme, nämlich unter der Rinde, nachweisen. Kurz das
F. 89, A. Aufsteigen und Absteigen der Säfte geht, wie im endosmotischen Apparate, in demselben Raume vor sich.

Schneidet man ein schmales, ringförmiges Stück Rinde um einen Ast aus — der sog. Zauberring genannt, weil er die Fruchtbarkeit wunderbar erhöht, allerdings auf Kosten der Productionskraft der folgenden Jahre —, so kann man das Abwärtswuchern von Neubildungen in Form einer *Anschwellung* (aus junger Zellenbildung) am obern Rande des Ringschnittes deutlich genug vor sich gehn sehen. Natürlich nur an der Stelle, wo sich Rinde und Holz berühren; denn im Innern des Holzes entstehen keine solche Neubildungen von Zellen, noch auch ist Raum für solche Verdickungen vorhanden; sondern, wie gesagt, nur Incrustationen der bereits vorhandenen Zellen finden Statt.

Schneidet man ein viereckiges Stück Rinde aus einem Stamme und kittet eine Glasscheibe darüber, um das Austrocknen zu verhindern, so dringt der Bildungssaft *horizontal* (also nicht bloß aus der Rinde) an die entblößte Oberfläche und bildet hier neue Holzlagen.

Wir sehen hiernach sowohl die aufsteigende, als die absteigende Saftbewegung der Hauptsache nach in ganz denselben Elementarorganen vor sich gehn. Beide sind *veranlaßt* durch Endosmose, durch das *Bestreben der ungleich specifisch schweren* und *chemisch verschiednen Flüssigkeiten* in den Wurzelschwämmchen und allen unteren Theilen im Gegensatze zu den oberen, besonders den Blättern, *sich in's Gleichgewicht zu setzen*, welches aber, so lange die Pflanze lebt, feste Stoffe bildet und ausdünstet, niemals hergestellt wird.

Ernährung der Pflanzen.

Betrachten wir den *chemischen Gehalt* der in den Pflanzen befindlichen Säfte, so zeigt sich, daß das *Wasser* der wichtigste Stoff ist und

zugleich in der größten Menge in ihnen vorkommt; es bestimmt sogar zum Theile die äußere Form, z. B. bei Aepfeln, Kartoffeln u. dgl. Das Wasser ist nicht nur das nothwendige Lösungsmittel für Alles, was in die Pflanze übergeführt werden soll, sondern es dient auch theilweise geradezu als Nahrungsmittel; denn dieses ist die Quelle, aus welcher der bedeutende Wasserstoffgehalt des festen Gewebes aller Pflanzentheile bezogen wird. Die bei weitem größte Masse des aufgenommenen Wassers wird übrigens von den Pflanzen rasch wieder abgedunstet, doch herrscht hierin bedeutende Verschiedenheit. Während die Balsamine, von der Wurzel getrennt, in weniger als einer Stunde verwelkt ist, erhält sich ein Räschen des Mauerpfeffers und anderer Saftpflanzen monatelang ohne Wasserzufuhr, bringt auch nicht selten Blüthen hervor, selbst wenn es frei im Zimmer aufgehängt ist. Beim Einlegen und Pressen zwischen Fließpapier geben solche Pflanzen nicht nur keine Feuchtigkeit an dasselbe ab, sondern wachsen selbst in dieser ungünstigen Lage meist fröhlich weiter. Selbst die heißeste Sonne der Tropen vermag in dem regenlosen Klima der afrikanischen Wüste oder Chili's die saftreichen Wolfsmilch- und Cactus-Arten nicht auszutrocknen. Möglicher Weise hängt dieses Verhalten von einem besonderen Bau der Oberhaut ab, wahrscheinlicher aber von einem größeren oder geringeren Gehalte an hygroskopischen organischen Salzen u. dgl., solchen Stoffen also, welche kräftig Feuchtigkeit anziehen und ebenso kräftig festhalten (wie z. B. Kochzucker).

Aus dem Wasser, welches die Wurzel oder die ganze Pflanze umgibt, nimmt aber diese nicht alle aufgelösten mineralischen Stoffe in gleicher Weise auf, wie sie ihr dargeboten werden, sondern es findet, wie gesagt, je nach der Natur der einzelnen Pflanzenarten eine sehr bestimmte Auswahl Statt, und wenn eine gewisse nothwendige Substanz gar nicht geboten wird, so geht die Pflanze zu Grunde. Die Strandpflanzen bedürfen das Kochsalz, die Diatomeen und Gräser die Kieselsäure, die Charen (Armleuchter) Kalk, die Getreidesamen Phosphorsäure u. s. w. Untersucht man verschiedene Pflanzenarten, welche auf demselben Boden oder in demselben Meerwasser gewachsen sind, so findet man sie verschieden zusammengesetzt. Die Chara liefert bei der Analyse auf 100 trockene Theile 54 Theile Asche; davon 54 p. Ct. Kalk, 42 Kohlensäure, 1 Kieselsäure und nur $^1/_{10}$ Kochsalz; die weiße Seerose aus demselben Wasser und Schlammboden hat 13 Theile Asche; darin 18 p. Ct. Kalk, 22 Kohlensäure, $^1/_2$ Kieselsäure und 30 Kochsalz; das Schilfrohr (Phragmites communis) endlich 5 Theile Asche; darin 6 p. Ct. Kalk, 6 Kohlensäure, 71 Kieselsäure, $^3/_{10}$ Kochsalz. Ja selbst die einzelnen Organe bedürfen ungleiche Mengen von Mineralstoffen. Die Samen z. B. viel Alkalien, die Blätter der Dikotyledonen Kalk, so z. B. Tabak, Erbsen, Klee, Kartoffeln; das Holz viel Alkalien, wie der Weinstock und die Buchen, welche daher zur Bereitung von Potasche geeignet sind; die fleischigen Wurzeln, Früchte (Obst) und sonst saftreiche, namentlich im raschen Wachsthum begriffene Theile viel Kali u. s. f.

Indeß darf man sich die Grenzen dieser Mineralbedürfnisse doch nicht allzu enge gezogen denken, es finden nämlich bis zu einem gewissen Puncte Vertretungen der einzelnen Mineralstoffe statt. Aehnlich wie im Thierreich. Man kann ein fleischfressendes Thier, den Hund, an Obst oder sonst reine Pflanzennahrung gewöhnen; aber Wasser oder Kochsalz oder reines Fett werden für sich allein das Leben des Thieres auf die Dauer nicht erhalten.

Namentlich können sich die Alkalien (Kali, Natron, auch wohl Ammoniak), sowie die erdigen Basen (Kalk, Magnesia) wohl theilweise vertreten, so daß das eine liefert, was am andern abgeht; und es hat den Anschein, als wenn für jede Pflanzenart eine ganz bestimmte relative Menge dieser Stoffe im Ganzen nothwendig wäre; eine Menge, welche zur Sättigung einer bestimmten Menge von Säuren in der Pflanze gerade hinreicht, und welche bei allen Schwankungen im Einzelnen, doch darin sich gleichbleibt, daß alle diese Basen zusammengenommen immer eine und dieselbe Menge von Sauerstoff besitzen. Der Sauerampfer ist stets gleich stark sauer, ob klein oder groß; mit der Zunahme seiner Größe wird die Säure nicht etwa verdünnt, noch weniger durch eine übermäßige zufällige Aufnahme von Basen gesättigt; und Aehnliches mag von der Weintraube gelten, bei welcher das Mehr oder Minder an Säure in den einzelnen Jahrgängen vielleicht nur scheinbar, nämlich im Verhältnisse zu der schwankenden Wassermenge, so auffallend wechselt.

Es ist indeß bis jetzt nur selten gelungen, dieß Gesetz der Vertretungen in ganz bestimmter Weise durch die Analyse nachzuweisen. Theils sind diese Untersuchungen noch zu schwierig, zumal manche Substanzen der Art, wie das Ammoniak, ja unter Umständen selbst gewisse Natronverbindungen, bei der Aschenanalyse verflüchtigt werden und verloren gehn. Theils aber auch hat man nicht immer die gehörige Rücksicht darauf genommen, nur ganz Gleichartiges mit einander zu vergleichen. Es genügt offenbar nicht, bloß Blätter mit Blättern, Holz mit Holz von derselben Baumart aus verschiedenen Gegenden zu vergleichen, sondern diese müssen durchaus auf gleicher Alters- und Entwickelungsstufe stehn, also Splint und Splint z. B. und beide zu derselben Zeit geschlagen sein; Blätter vom Frühling dürfen nicht mit solchen vom Sommer oder Herbste zusammengestellt werden. Andernfalls geräth man in denselben Fehler, als wenn man zur Vergleichung von zwei Fischen oder dgl. von dem einen die Muskeln, von dem andern die Knochen oder das Fett analysiren wollte; den einen im ersten Jahre, den andern im Alter von 50 Jahren.

Da man mittelst der chemischen Analyse von vielen Pflanzen die in denselben vorherrschenden Mineralstoffe wenigstens in den Hauptumrissen kennt, so lag der Gedanke nahe, bei der Pflanzencultur diese Kenntniß praktisch zu verwerthen. Man brauchte, wenn man eine bestimmte Pflanze mit größtmöglichem Erfolge bauen wollte, nur den betreffenden Ackerboden chemisch zu analysiren, um ihm dann diejenigen Substanzen künstlich zuzusetzen, welche jene Pflanze vorzugsweise bedarf und die ihm etwa fehlen sollten. Indeß sind diese Versuche, die Mineraldüngung mit einiger Sicherheit praktisch auszuführen, bis jetzt meistens, mit Ausnahme der Gyps-, Mergel- und Kalkdüngung, mißlungen. In der That handelt es sich beim Düngen ja nicht bloß um die Lieferung von mineralischen oder Aschen-Bestandtheilen an die Pflanzen; der Dünger enthält auch noch organische Körper von hoher Bedeutsamkeit. Es ist sogar nachgewiesen worden, daß auf einem gewissen Landgute innerhalb 20 Jahren weit mehr Mineralsubstanz in der Form von Dünger auf das Land gebracht, als in der Form von Pflanzen jeder Art geärndet wurde, wonach also die Pflanzen eben nicht in großer Noth um diese Substanzen sich zu befinden scheinen. Wirklich enthält auch fast jeder ackerbare Boden ohne Ausnahme alle der Pflanze wesentlich nothwendigen Bestandtheile; man findet überall wenigstens Spu-

ren von Kalk, in jeder Quelle etwas Kochsalz, in jeder Erde etwas Phosphorsäure, wenn auch die Menge in manchen Fällen so gering ist, daß man sie direct und aus kleinen Massen von Erde nicht mehr nachweisen kann. Allein die Regengüsse von Jahr zu Jahr führen diese kleinen Mengen den Pflanzen zu, und die Gewächse haben Zeit und Mittel, sie festzuhalten. — Es fragt sich übrigens sehr, ob bei obiger Berechnung, wo nur von den Aschenbestandtheilen im Ganzen die Rede war, die Sache nicht sehr verschieden ausfiele, wenn man auf die einzelnen Aschenbestandtheile einginge; es ist sehr wahrscheinlich, daß von der in der Form von Dünger hinausgeschafften Phosphorsäure, die im Boden fast immer selten und für die Samenbildung hochwichtig ist, nur wenig unbenutzt geblieben sein wird, während die überall in großen Massen vorkommende Kieselsäure oder der Kalk aus jeder Erdscholle von der Pflanze bezogen werden kann. Es haben übrigens solche Untersuchungen ganz ungemeine Schwierigkeiten, indem man natürlich genöthigt ist, aus Analysen sehr kleiner Quantitäten von Dünger, Boden- oder Aernde-Producten durch Berechnung auf's Ganze zu schließen, wodurch nun selbst die kleinsten Fehler, — kaum vermeidlich bei der großen Ungleichartigkeit in der Zusammensetzung so gemischter Stoffe, — durch Multiplication sich in's Ungeheure vergrößern. — Ein anderer Grund für das Mißlingen der rein mineralischen Düngung liegt ohne Zweifel in unserer Unkenntniß von der geeigneten Form und Verbindung, in welcher eine solche Substanz der Pflanze geboten werden muß. Vor Allem darf solcher Mineralstoff nicht zu leicht auflöslich sein, theils weil er sonst plötzlich in allzugroßer Masse in die Pflanze gelangt und nicht verarbeitet werden kann, theils weil er auch wohl durch Regengüsse vorzeitig weggeführt und ausgelaugt werden kann, so daß die Pflanze ihn nicht mehr vorfindet, wenn sie späterhin, z. B. zur Zeit ihrer Samenbildung, denselben am dringendsten nöthig hätte.

Von den organischen Stoffen im Pflanzenkörper ist der Kohlenstoff seiner Menge nach am bedeutendsten. Die Pflanzen gewinnen ihn zum Theil, wie z. B. die Moose auf hohen Gebirgsfelsen, aus der Kohlensäure der Luft; ja die meisten Gewächse sind vorzugsweise auf diese Quelle angewiesen. Mittelst der Zufuhr von organischem Dünger gelingt es indeß, den Kohlenstoff noch in einer anderen, complicirteren Form in die Pflanze zu schaffen, und man gelangt damit so weit, daß manche Gewächse, wie die kurzlebigen Culturpflanzen, eine Masse von Kohlenstoff assimiliren, welche jener von wild wachsenden Pflanzen, z. B. einem Walde von Buchen, für einen gleichen Flächenraum nicht nachsteht. Dieß ist deßhalb um so auffallender, weil die Buchen nicht nur weit länger grün sind, als ein Gerstenfeld, sondern auch mit sehr viel mehr und größeren Assimilationsorganen (Blättern) in die Luft eintauchen und diese aussaugen; ebenso mit ihren tiefen und äußerst zahlreichen Wurzeln, bei nie fehlender Feuchtigkeit im (weit kohlensäurereicheren) Unterboden, wodurch der Pflanze stets Kohlensäure auf beiden Wegen zugeführt wird; — während die zarten Getreidepflanzen weder hoch in die Luft, noch tief in den Boden dringen, dabei auch dem Wassermangel sehr häufig ausgesetzt sind, endlich um sehr Vieles kleinere Blätter und Wurzeln haben, und zu allem dem noch nur eine weit kürzere Zeit des Jahres hindurch in Vegetation sich befinden. Selbst eine Wiese ist bei guter Berieselung unter günstigeren Verhältnissen, als das Gerstenfeld, da ihre Pflanzen weit dichter und zahlreicher stehn,

ihrer Wurzeln viel mehrere sind, ihre Vegetationszeit bedeutend länger währt, ihre Zufuhr von Kohlensäure bei stets genügender Wassermenge niemals in's Stocken geräth.

Die Frage nach der Form, in welcher der Kohlenstoff als organische Verbindung in die Pflanze aufgenommen wird, fällt zusammen mit der Betrachtung der Stickstoff-Aufnahme. Stickstoff wird der Pflanze theils — in der Luft — als solcher, als Stickgas zugeführt; theils als Ammoniak und Salpetersäure, endlich als organische, zusammengesetzte Substanz. Der Stickstoff als solcher fehlt nirgends, wo Luft ist, und nur an solchen Stellen können Pflanzen wachsen. Ob aber die Pflanzen ihn wirklich in ihre Substanz verarbeiten, oder ihn bloß mit der Luft durch ihren Körper durchpassiren lassen, darüber sind die Untersuchungen noch nicht geschlossen; die Wahrscheinlichkeit ist gegen diese Aufnahme. — Auch das Ammoniak fehlt nirgends. Es ist in kleiner Menge in der Luft enthalten, und der Regen, Schnee oder Nebel, welche größere Massen Luft ausgelaugt haben, schlagen (zumal über großen Städten) bedeutende Mengen desselben nieder. Ja man findet das gesammelte Nebelwasser mitunter alkalisch reagirend. Der Schnee, zumal über Gartenland gelegener, ist reich an dieser Substanz; in jeder Quelle, jedem Fluß ist sie aufzufinden, die Vulkane hauchen sie in großen Quantitäten aus, im Dünger findet sich Ammoniak in großer Menge, in jedem Erdboden findet es sich vor, ja es hat sich gezeigt, daß gute Gartenerde eine besondere Fähigkeit besitzt, größere Ammoniakmengen aus der Luft anzuziehen und zu verdichten. Alles dieß kommt den Pflanzen zu Gute, denn der Versuch hat dargethan, daß die Ammoniak-Verbindungen dem Wachsthum vieler Pflanzen sehr förderlich sind, und daß selbst das Ammoniak-Gas, mit Vorsicht angewandt, das Leben der Pflanzen in Gewächshäusern, namentlich die Entwickelung der Blätter, mächtig fördert.

Die Salpetersäure findet sich nach jedem Gewitter im Regenwasser, sie wird, wie es scheint, durch den Blitzstrahl aus dem Ammoniak-Gas der Luft gebildet, sie wird auch in dem Boden bei manchen Zersetzungsprocessen erzeugt. Wir finden diese Substanz mitunter unverändert in den Pflanzensäften wieder; wie z. B. beim Boretsch (Borago officinalis); in andern Fällen wird sie von der Pflanze weiter verarbeitet, und ihre Verbindungen, z. B. der Chilisalpeter, werden häufig als kräftige Dünge- oder Nahrungsstoffe benutzt.

In organischer Verbindung kommt der Stickstoff ebenfalls sehr ausgebreitet vor. In jedem fruchtbaren Ackerboden findet man eine in Wasser auflösbare Substanz, welche 1—2 p. Ct. Stickstoff enthält. Unter den Staubmassen, welche in der Luft schweben, befinden sich die mannigfaltigsten stickstoffhaltigen Materien, feinste Theile von Pflanzenresten, Thiersubstanzen, Härchen u. dgl.; zum Theil dem Auge sichtbar, wenn z. B. ein Lichtstrahl in's dunkle Zimmer fällt. Die Masse des niederfallenden Staubes beträgt (zusammengedrückt), an einer geschützten Stelle gesammelt, binnen Jahresfrist etwa $^1/_3$ Linie an Höhe; weit größere Massen bringt der Regen mit, zumal wenn er nach langer Trockniß und heißem Wetter die Luft durchsinkt, und so die (durch den von der besonnten Erdoberfläche aufsteigenden warmen Luftstrom) in die Höhe gerissenen Substanzen mit sich niederreißt. (Man verwechselt diese Verunreinigung der Atmosphäre, welche selbst die Fernsicht trübt, den Höherauch, oft mit dem eigentlichen

Moorrauch, von dem er doch wesentlich verschieden ist.) Endlich finden sich stickstoffhaltige organische Körper in jedem Fluß, in den Bächen hoher Gebirge, in den reinsten Quellen, und die heißen Brunnen von Aachen und Burtscheid, welche aus unbekannten Tiefen hervorsprudeln, bringen in einem Tage mehrere Centner solcher Substanzen, sog. Quellextracte, humöse Substanze u. dgl. an die Erdoberfläche.

Was ihre Aufnahme in den Pflanzenkörper betrifft, so werden dieselben, wie alles in Wasser Gelöste, bald leichter bald schwerer, entfärbt oder wenig verändert in die Pflanzen aufgenommen. Hat man doch beobachtet, daß selbst rothe Dinte, eine Holz-Abkochung, von unversehrten Hyacinthenwurzeln aufgenommen und unverändert in die weißen Blüthen übergeführt wurde. Anders wohl mögen sich die Blätter verhalten, welche zur Verarbeitung der Stoffe bestimmt sind. Es ist nicht daran zu zweifeln, daß eine Birke den ihr nothwendigen Traubenzucker auch dann verarbeiten und consumiren wird, wenn er von einer andern Birke herrührt und auf sie z. B. durch Eintauchen der Wurzeln übertragen wird, oder wenn er aus der Hand eines Chemikers herrührt und künstlich bereitet ist. Ebensowenig wird eine gummi-führende und verarbeitende Pflanze einen Unterschied machen, ob das Gummi, welches in ihr aufsteigt, von den eigenen Wurzeln oder Stammtheilen herrührt, oder von außen in diese hineingelangt ist. Da auch lösliche Eiweiß-Substanzen mitunter im Boden und im Dünger vorkommen, jede Pflanze aber Eiweiß verarbeitet, so ist hier dasselbe anzunehmen. Endlich gibt es, zumal im Dünger, noch eine große Zahl anderer stickstoffhaltiger Körper, der chemischen Analyse bis jetzt unzugänglich, welche, wie die ebenso unbeständigen Extractivstoffe in den Pflanzensäften selbst, wie es scheint mit diesen und zum Theil statt dieser weiter verarbeitet werden können.

Ein directer Nachweis der Aufnahme und Assimilation solcher Stoffe ist auf chemischem Wege bis jetzt nicht gelungen. Diese Körper sind leider ohne scharfe chemische Reactionen, sehr verschieden also z. B. vom Blutlaugensalz, welches man selbst in kleinen Spuren überall leicht und sicher wiederfinden kann. Theils auch sind sie, die ja selbst von Pflanzen oder Thieren stammen, dem normalen Inhalt jener an und für sich so ähnlich, ja oft identisch, daß eine Unterscheidung nicht wohl denkbar ist.

In der That gibt es zahllose Pflanzen, welche ganz und gar auf organische Nahrung angewiesen sind; theils auf lebenden Gewächsen oder Thieren schmarotzende, welche mit ihnen die besten erarbeiteten Stoffe theilen müssen; theils von verwesenden, wie z. B. die zahllose Schaar der Pilze, viele Flechten, ja Orchideen u. dgl., welche auf vermodernden Pflanzenleichen wachsen. Man könnte sie den Blutsaugern, den fleischfressenden Raubthieren und den Aasfressern unter Säugethieren und Vögeln vergleichen. Endlich gibt es Pflanzen — wie Thiere —, welche eine gemischte Nahrung annehmen, theils organische, theils anorganische; und hierhin gehören wohl unsere Culturgewächse und sehr viele andere Pflanzen, z. B. Orobanchen. Endlich gibt es auch Gewächse, wie die Steinflechten und Steinmoose, welche ausschließlich auf anorganische Nahrung mit vielleicht vollständigem Ausschluß aller organischen angewiesen sind.

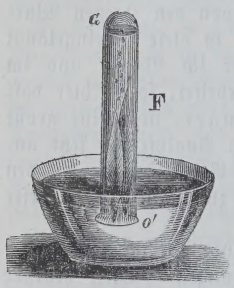
Wir betrachten zunächst die Aufnahme des wichtigsten Stoffes, des Kohlenstoffes, etwas näher, insofern derselbe seiner Hauptmasse nach von der Pflanzenwelt im großen Ganzen in der Form von Kohlensäure

aufgenommen wird. Es geschieht diese Aufnahme unter Wieder-Ausscheidung des darin enthaltenen Sauerstoffs, ein Proceß, welcher mit dem Athmungs-Proceß der Thiere eine entfernte Aehnlichkeit hat, aber offenbar dem eigentlichen Verdauungs-Vorgange bei diesen weit näher verwandt ist. Wasser ist auch hier wieder ein nothwendiges Hülfsmittel, aber aus bloßem Wasser scheiden die Pflanzen keinen Sauerstoff ab, obgleich das Wasser im Allgemeinen viel leichter zerlegbar ist, als die Kohlensäure.

Vorzugsweise die grünen Theile der Pflanzen haben die Fähigkeit, Kohlensäure zu zerlegen, und zwar nur bei unverletzter Beschaffenheit. Zerstoßene Blätter oder ihr Blattgrün für sich sind dazu ungeeignet. Kurz es ist dieß die Eigenschaft der (metabolisch wirkenden) Zelle; sei es nun der Chlorophyllkörper oder die Zellwand. Blüthen dagegen, Rinde, Wurzeln, Samen beim Keimen nehmen gerade entgegengesetzt Sauerstoff auf, und ebenso häufig gilt dieß für sämmtliche Theile wieder anderer Pflanzen; so verhalten sich die Pilze und andere, auf organische Nahrung angewiesene Schmarotzer. Bringt man in ein Glasgefäß mit Selterser Wasser (oder gewöhnlichem Wasser, mit Kohlensäure gesättigt) eine Anzahl Gras- oder andere Blätter (Fig. 89 F.) und setzt dasselbe einen halben Tag lang dem Sonnenschein aus, so entwickelt sich eine große Menge von Gasbläschen, welche in Berührung mit der Pflanze zersetzt werden und endlich im obersten Theile des Gefäßes sich auffammeln (bei *G*). Verschließt man alsdann die Oeffnung *o'* mit dem Finger und dreht das Glas um, so hat man die Gasmenge gerade unter dem verschließenden Finger. Zündet man alsdann ein Hölzchen an; bläst es wieder aus, doch so, daß noch glühende Kohle daran bleibt, — und taucht dieses nun rasch und noch glühend in die Gasmenge, so flammt der Spahn plötzlich wieder auf; dieses Gas ist eben Sauerstoff.

Fig. 89 F.

F. 89, F.



Man hat nun verschiedenen blattreichen Pflanzen, welche in abgeschlossenen Gasbehältnissen wuchsen, eine Luft zugeführt, welcher man künstlich eine nicht unbedeutende Menge von Kohlensäure beigemischt hatte. Nachdem diese Gase einige Zeit mit der von der Sonne beschienenen Pflanze in Berührung geblieben waren, zeigte sich, daß diese Kohlensäure fast ganz verschwunden war, daß aber statt ihrer die Sauerstoffmenge sich bedeutend vergrößert hatte. Indeß wird nicht aller Sauerstoff, welcher sich von der Kohlensäure trennt, wirklich frei nach außen von den Blättern abgeschieden, indem ein kleiner Theil sich mit den ätherischen Oelen und anderen Pflanzensubstanzen verbindet und hiermit als solcher verschwindet.

Das Gasgemenge, welches diese Pflanzen bei Nacht und bei trübem Himmel aushauchen, ist ein ziemlich wechselndes Gemisch, worin bald die Bestandtheile der umgebenden und in die Pflanzen eingedrungenen Luft überwiegen, bald die Gase, welche mit den Erdbodenflüssigkeiten in die Pflanze gelangen, wo denn besonders viel Kohlensäure vorkommt. So sind auch die im Pflanzenkörper selbst enthaltenen Gase, in den Gefäßen, in hohlen Stengeln, in aufgeblasenen Hülsen u. dgl. von ähnlich wechselnder Beschaffenheit, wenigstens bei den Landpflanzen; doch findet man auch hier mitunter nach anhaltendem Sonnenscheine eine schwache Zunahme

des Sauerstoffs. Bei einigen durchscheinenden Wasserpflanzen, wie den ganz untergetauchten Laichkräutern (Potamogeton crispus, Najas und ähnlichen) ist die Menge des Sauerstoffes in den hohlen Stengeln sogar recht bedeutend. Hier ist noch hervorzuheben, daß erstere Pflanze nur durch die obere Fläche ihrer Blätter Kohlensäure aufnimmt, nicht durch die untere; die obere Fläche beschlägt sich nämlich allmählich mit einer Kruste von kohlensaurem Kalke, welcher eben dadurch aus dem Wasser unlöslich niederfällt, daß ihm die zum Gelöstbleiben nothwendige Kohlensäure entzogen wird.

Das Laichkraut beginnt Sauerstoff abzuscheiden, sobald das Wasser eine Wärme von 15° C. erreicht hat, es steigert diese Thätigkeit, bis das Wasser 30° übersteigt; beim Sinken der Temperatur setzt sich die Ausscheidung dann noch langsam fort, bis die Wärme unter 5° sinkt.

Ob auch aufgenommene organische Säuren zerlegt werden können, ist nicht genügend ermittelt. Aber sehr wahrscheinlich ist, daß die in den Pflanzen selbst durch Kohlensäure-Zerlegung gebildeten organischen Säuren — bei jeder Art einige oder eine — auf diese Weise noch weiter verändert werden können, mit einem Worte, daß sie der Ausgangspunct aller chemischen Bildungen sind.

Man kann sich dieß, unter Festhalten einer fortgesetzten Sauerstoff-Ausscheidung, sowie genügender Wasser- und Ammoniak-Zufuhr, in Bezug auf einige der wichtigsten Pflanzenstoffe etwa folgendermaßen vorstellen:

2 Atome Kohlensäure = $2C\ O_2$
Davon ab 1 At. Sauerstoff O
bleibt $C_2\ O_3$

$C_2\ O_3$ aber ist die Zusammensetzung der Oxalsäure, einer äußerst verbreiteten organischen Säure in den Pflanzen.

Ferner:

$8\ CO_2 + 4$ Wasser $- 10\ O = 1$ Atom Weinsäure $= C_8\ H_4\ O_{10}$

und:

$1\frac{1}{2}$ Atom Weinsäure $+ 6$ aq $- 9\ O = 1$ Atom Traubenzucker $= C_{12}\ H_{12}\ O_{12}$

zuletzt:

$$\left.\begin{array}{l} 4 \text{ Atom Traubenzucker} = C_{48}\ H_{48}\ O_{48} \\ 6 \text{ Atom Ammmoniak} \qquad\quad N_6\ H_{18} \end{array}\right\} =$$

$$C_{48}\ N_6\ H_{66}\ O_{48}$$

$$= \left\{\begin{array}{l} C_{48}\ N_6\ H_{36}\ O_{14} = 1 \text{ At. Protein (wesentliche Substanz des Eiweißes)} \\ O_4 = 4 \text{ Sauerstoff} \\ H_{30}\ O_{30} = 30 \text{ Wasser} \end{array}\right.$$

$$C_{48}\ N_6\ H_{66}\ O_{48}.$$

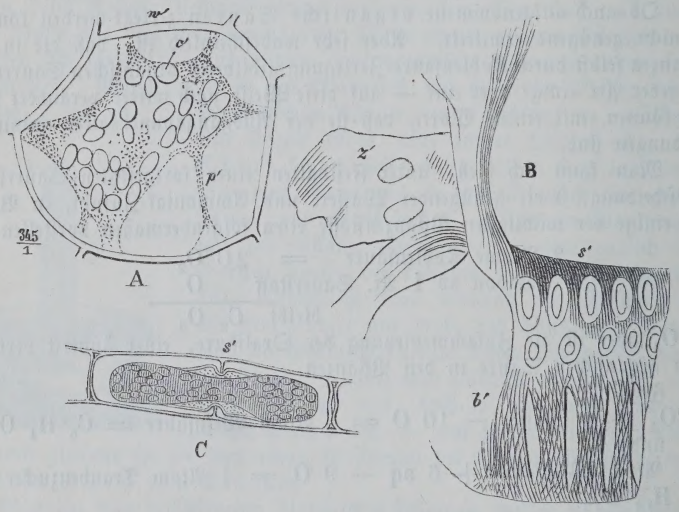
— Die Form, in welcher sich der organisirte Stoff in der Pflanze zuerst gestaltet, ist die Zelle; selbst die Gefäße sind nichts anders, als Reihen von Zellen, deren Trennungs-Wände durch Resorption verschwunden sind. Die Entstehung und Vermehrung der Zellen wird von verschiedenen Beobachtern etwas abweichend angegeben. Folgendes sind die wichtigsten Ansichten.

1) Nach Schleiden. Aus der organisirten und verarbeiteten Nahrungs-Flüssigkeit von schleimartiger Beschaffenheit (dem Plasma oder Urschleim) scheiden sich mikroskopisch kleine Kernkörperchen aus, welche sich allmählich zu einem Ganzen, dem Zellenkern oder Cytoblasten, zu-

sammenballen. Von diesem ginge dann, wie von einem Erreger zu jeder weiteren Lebensthätigkeit, alle fernere Gestaltung aus. Er schlägt auf seiner ganzen Oberfläche eine zarte Haut nieder auf Kosten der umgebenden Schleim-Flüssigkeit; alsdann sammelt er zwischen dieser neuen Haut und sich selbst weitere Nahrungsflüssigkeit auf, wodurch sich jene mehr und mehr ausdehnt und endlich die Zellenwand darstellt. Auf deren Innenfläche pflegen dann durch spätere Niederschläge die mannigfaltigsten Verdickungen, Zeichnungen u. s. w. zu entstehen.

F. 91, A. 2) Nach Mohl geht die Zellenbildung von einer zarten Blase, dem Primordialschlauch aus, welcher durch Absonderung auf seiner äußeren

Fig. 91.



Oberfläche die Zellwand bildet. — Die Zellwand besteht anfänglich aus reiner Cellulose, wird dann aber gewöhnlich von stickstoffhaltigen Substanzen durchdrungen. Im weiteren Verlaufe lagern sich dann auf der Innenfläche dieser Zellwand allerlei Verdickungsschichten u. s. w. ab, und es zieht sich dabei der Primordialschlauch in sich selbst, zurückweichend, mehr und mehr zusammen, bis er zuletzt bedeutend zusammenschrumpfen oder ganz verschwinden kann. — Bei der Vermehrung einer Zelle zieht sich der Primordialschlauch an einer gewissen Stelle mitten zusammen und schneidet sich endlich in zwei kleinere, worauf eine Scheidewand zwischen beide Theile wächst und sich mit der umgebenden Zellwand in Verbindung setzt; Vermehrung durch Theilung; (nach Andern geht die Einschnürung von

Fig. 91. *A*, Zelle (von **Epiphyllum alatum**), in welcher (durch Gerinnung auf Zusatz von Zuckerwasser) der ausfütternde Schleim sich in Form einer Haut (Primordialschlauch *p'*) von den Wänden *w'* sehr ungleichförmig zurückgezogen hat; derselbe schließt grüne Chlorophyllkörner *c*, ein. — *B*, Stück von einem Gefäße von **Hemitelia**. Die äußere Wand *s'* ist anscheinend structurlos; ihre abgetrennte innere Auskleidung *b'* ist durch Maceration und Zerrung stellenweise in Spiralfibrillen aufgelöst worden, woraus sie überhaupt gewebt zu sein scheint *s'*. — *C*, von **Conferva utriculosa**: Vermehrung der Zelle durch Theilung; es wächst eine Scheidewand *s'* von der Außenwand hinein.

der Zellwand aus und zerschneidet so allmählich den Primordialschlauch, s. Fig. C.) Oder aber jede Hälfte des freiwillig oder selbstständig sich theilenden Primordialschlauches bildet rings um sich eine eigene junge Zellhaut ganz getrennt von der alten (der Mutterzelle, Großmutterzelle ꝛc.) aus, worauf dann endlich nicht selten die umgebenden alten Zellwände durch Auffaugung verloren gehn. Man nennt dieß Letztere die freie Zellenbildung.

Einige bezweifeln die Existenz eines Primordialschlauches, nach ihnen hat der Inhalt der Zelle an und für sich gar keine besondere Hülle (außer der eigentlichen Zellwand), keinen Primordialschlauch; vielmehr ist dieser ein durch die (bei solchen mikroskopischen Untersuchungen gewöhnlich angewandten) Flüssigkeiten, wie Weingeist u. dgl. künstlich erzeugtes Product; also eine Art Gerinnsel an der Oberfläche der Schleimsubstanzen, dessen Bildung mit einer Abreißung von der Wand und Zusammendrängung nach innen Hand in Hand geht. Der Umstand, daß man glaubte, der s. g. Primordialschlauch schneide sich auch hier selbstständig in 2 Hälften, rührt daher, daß man bei dieser Untersuchung allzu starke Essigsäure anwandte, welche die ganz junge, eben erst im Wachsen begriffene Scheidewand (von der Zellwand her) auflöst und verschwinden macht. F. 91, C.

Die freie Zellenbildung kommt vor bei der Bildung der Sporen, der Flechten, vieler Pilze, den Schwärmsporen der Algen u. dgl.; im Keimsacke der Blüthenpflanzen, wo die Keimbläschen in dieser Form auftreten. Die Zellenbildung durch Theilung kommt vor im Parenchym und Prosenchym aller Pflanzen, so namentlich auch im Cambium der Dikotyledonen, bei der Bildung des Pollens, bei jener der Sporen von Laub- und Lebermoosen, Schafthalmen, Bärlappen, bei Algenfäden u. s. w. Sie kann bis zu einer gänzlichen Abschnürung des neu gebildeten Zellchens gesteigert werden, wie denn die Sporen des Champignons und der Schimmel auf diese Weise entstehen. F. 19, G. F. 25, A. Fig. 92, E. F. Fig. 87, E—H. Fig. 27, G—L.

Ob auch noch eine dritte Art der Zellenvermehrung, nämlich durch Entstehen zwischen älteren Zellen vorkommt, ist nicht genügend ermittelt. In knotigen Stengeln, ähnlich der Nelke, bemerkt man in den jüngsten, obersten Stockwerken weit weniger Zellen (der Höhe und Breite nach gezählt) auf oder neben einander, als in den älteren, reiferen Stammstücken. Diese Zunahme von Zellen stellt man sich nun wohl so vor, daß hier und da durch Auseinanderweichen zweier Zellen des Parenchyms ein Spalt, eine kleine Lücke entstehe, welche allmählich größer wird, während zugleich sich eine neue und selbstständige Membran ringsum auf den Wänden dieser Lücke ablagert, und somit eine neue Zelle bildet. In ganz ähnlicher Weise sollen manche Arten von Milchsaft-Gängen aus bloßen erweiterten Zwischenzellräumen hervorgehen, indem sich allmählich auch hier eine besondere Wand ausbildet, während der innere Raum sich mit den bekannten trüben Säften anfüllt. —

Das Wachsthum ist das Ergebniß theils der geschilderten Zellenbildung und Vermehrung, theils der Streckung bereits gebildeter, noch junger Zellen. Faßt man das Wachsthum eines Stammes im Ganzen auf, so ist seine Spitze der jüngste Theil. Betrachtet man dann weiter an einem in Absätze getheilten Stamme, wie bei den Nelken, das gegenseitige Verhältniß im Wachsen dieser einzelnen Stengelglieder, so erkennt man bald, daß ihr Wachsthum sehr ungleich ist. Während das

untere Glied schon unveränderlich feststeht und keine Regung mehr zeigt, ist ein oberes auf der Höhe seines lebhaftesten Zuwachses angelangt, das oberste aber oder jüngste zeigt noch keine auffallende Thätigkeit. — Betrachtet man endlich die einzelnen Stengelstücke für sich, so findet man auch hier, daß gewisse Theile noch fortwachsen, während andere schon keine Veränderung mehr zeigen. Bei wenigen Pflanzen hört nun das Wachsen an dem unteren Theile eines jeden Stengelgliedes zuerst auf, während der oberste Theil eines jeden derselben noch kräftig fortwächst, wohl doppelt und dreifach stärker als jener; dahin gehören die Triebe der Rebe, die Zweige der Syringe (Nägelchen) u. dgl. Wieder bei andern Pflanzen ist dagegen der obere Theil eines jedes Stammgliedes schon ausgewachsen, während die unteren Theile noch bedeutend größer werden; so bei den Nelken, dem Hafer u. dgl. Es scheint hierauf besonders der Umstand von Einfluß zu sein, daß dieser untere Theil hier von einer Scheide überkleidet zu sein pflegt, also auch länger feucht und somit auch dehnbarer, streckbarer bleibt. Wenigstens zeigte ein Ampfer (Rumex abyssinicus), der sich normal in diesem geschilderten Falle befindet, eine wesentliche Veränderung, als man die Scheiden oder Duten an dem Grunde der Stengelglieder weggeschnitten hatte. Denn von da an war das weitere Wachsthum innerhalb der einzelnen Stengelglieder ein gleichmäßiges geworden.

Die Schnelligkeit des Wachsthums ist höchst verschieden, so langsam der Baobab wächst, so schnell der Bambus, dessen junge Triebe in einer Stunde unter günstigen Verhältnissen ½ Zoll wachsen können. Die Gerste und besonders der Roggen wachsen mitunter nahezu 2 Linien in der Stunde, also ½‴ in ¼ Stunde, in 24 Stunden bis 42‴. Unmittelbar sichtbar ist übrigens das Wachsthum nicht, höchstens mittelst des Mikroskops bei manchen Algen (Oodogonium); immer ist es, wie die Bewegung des Minutenzeigers an unsern Taschenuhren noch ein wenig zu langsam.

Welchen Einfluß die Tages- oder Nachtzeit auf das Wachsthum hat, ist nicht genügend ermittelt. Desto auffallender ist der Einfluß der Jahreszeit; bei uns ist es die kalte, in kalten Gegenden die trockene, welche den Zuwachs unterbricht. Indeß gibt es auch Pflanzen genug, wie die Gewürznelken- und Citronenbäume, welche unter günstigen Verhältnissen immer fort wachsen, blühen und Früchte tragen. Sehr bedeutend ist ferner der Einfluß des Alters. Selbst solche Bäume, welche ein ungefähr gleiches Alter erreichen, sind in demselben Lebensalter nicht gleich hoch, auch hat jeder eine Zeit, wo sein Zuwachs am größten ist, vorher und nachher aber geringer. Um diese Zeit ist daher z. B. seine Fällung am einträglichsten bezüglich der Holzmasse. Während die Lerche und Zitterpappel sehr stetig von Anfang an aufwachsen, erhebt sich die Buche, Esche und Eiche in dem ersten Jahrzehnd kaum auf 2—3 Fuß; dann aber steigt ihr Wachsthum bis zum Ende des nächsten Jahrzehnds auf 20 Fuß; die Kiefer hat sogar das Besondere, daß ihr Wachsthum etwa vom 36. bis zum 48. Jahre schwächer ist, als vorher und wieder nachher, so daß hier ein vorübergehender Nachlaß dem späteren allgemeinen Nachlaß mit dem Alter vorangeht.

Was die Richtung des Wachsthums betrifft, so hat es einigermaßen den Anschein, als wenn die neue Jahreslage abwärts von den Blättern her den Stamm überzöge, gleichsam als wenn die neuen Holzfasern nur eine Art Wurzeln der Blätter wären, welche den Boden suchten.

Man erkennt nämlich meistens den Jahresring in den oberen Theilen früher, als in den unteren; doch nicht immer. Auch bildet selbst ein im Herbste bis auf den Stumpf abgeschnittener Baum im nächsten Jahre noch einen neuen und letzten Jahresring selbst ohne alle Blätter und Knospen, ausschließlich auf Kosten der in ihm bereits abgelagert gewesenen Nahrungsstoffe. Der directe Versuch zeigt endlich, daß auch am beblätterten Baume ganz unabhängig von der Nachbarschaft oder dem Einflusse einer Blätter-Knospe Gefäße und Holzfasern sich bilden können.

Im Ganzen aufgefaßt, ist die Neubildung eine so langsame, so ununterbrochen stetige, daß der zeitliche Unterschied zwischen dem Früher — oben — und dem Später — unten — für die Beobachtung fast verschwindet. Wie sich das Wachsthum eines Stammes in die Länge und jenes in die Dicke, welches bereits mit dem ersten Frühling beginnt, zu den einzelnen Jahreszeiten verhält, ist nicht mit genügender Sicherheit ausgemittelt. —

Eine besondere Art der Ernährung zeigen die schmarotzenden Pflanzen. Wir wollen hier nicht von den nur scheinbar parasitischen Gewächsen reden, welche, wie die Flechten auf der Rinde der Obstbäume, die Pilze auf abgestorbenem Laube, oder der Schimmel auf unseren eingemachten Pflanzensäften, nur todte Ueberreste früherer Vegetationen benutzen, aus ihnen neue Lebensformen darstellen, ohne an der lebenden Pflanze selbst zu zehren. Eine erste Stufe des Schmarotzens sehen wir bei Thesium und den Orobanchen oder Erdenwürgern, sog. Halbschmarotzern. Diese Pflanzen senden mehrere Wurzeln in die Erde, um aus ihr Feuch- F. 76, C.
tigkeit u. dgl. anzuziehen; einige Wurzeln aber legen sie an die Wurzeln benachbart wachsender Hanfpflanzen, an die Schafgarbe, an die Luzerne u. dgl. an, dringen dann durch die Oberhaut und Rinde bis an die saftreicheren Zellenmassen, und saugen hier eine organische, zusammengesetzte Nahrung auf, welche jene anderen Gewächse für sich selbst bereitet hatten.

Die eigentlichen oder ächten Schmarotzer sind nun, wie die Mistel, ganz und gar auf das Leben und die chemische Thätigkeit von anderen Geschöpfen angewiesen, dabei übrigens bisweilen nicht gerade wählerisch, wie eben die Mistel, welche so ziemlich auf allen Bäumen Deutschlands schon Fig. 61.
gefunden wurde, häufig auf harzigen Tannenbäumen, auf saftigen Apfelbäumen, sehr selten auf Eichen. Solche Schmarotzer kommen sowohl fast aus allen Abtheilungen des Gewächsreichs, als auch auf Pflanzen jeder Art vor. Die phanerorgamischen Schmarotzer haben größtentheils in einer nicht-grünen Farbe, im Mangel der Markstrahlen, der Spaltöffnungen, der eigentlichen Blätter sehr vieles Auffallende und Eigenthümliche, entsprechend ihrer so ganz abweichenden Ernährungsweise.

Parasiten treten schon bei den niedersten und einfachsten Pflanzen auf. Selbst die Algen im Wasser sind davon nicht frei, und ein mikroskopisch-kleines grünes Kugelgebilde, Chytridium globosum, saugt in kurzer Zeit andere mikroskopische Wasserbewohner, wie die Navicula, zu Tode.

Auch auf Pilzen sind schmarotzende kleinere Pilze, namentlich Schimmel, etwas sehr Gewöhnliches; die Gefäßpflanzen endlich werden von allen Seiten von Parasiten angegriffen.

Auf den Wurzeln wachsen die sog. Malteserschwämme, der Crocus-Würger u. dgl., auf der faulenden Knolle der Kartoffel mehrere Arten von Schimmeln. Auf den Stämmen und Aesten sitzt die Mistel, deren

ausdauernde Stammbasis, oft begleitet von einigen Wurzeln, sich zwischen der Rinde bis an die Oberfläche des jungen Holzes einkeilt. Krautige Stengel, wie der Flachs und die Nessel, werden von der Flachsseide umsponnen und selbst erwürgt. Die Blätter sind mehr als alle anderen Theile von kleinen wuchernden Pilzen, Brand-Arten u. dgl. heimgesucht, zumal die älteren, schwächlichen, aus irgend einer Ursache kränkelnden; sie sind im Spätsommer und Herbste oft ganz bedeckt mit grauen Anflügen (Mehlthau) von Schimmeln, das Getreide mit rothem oder schwarzem Pulver von Brandpilzen u. dgl. Selbst die Blüthenblätter sind nicht frei davon.

Auch auf Thieren suchen zahlreiche Parasiten aus der Abtheilung
F. 21, A. der Schwämme ihre Nahrung. Auf gewissen Raupen, auf kranken Hornissen findet man mitunter solche Pflanzenauswüchse, deren Wurzelgespinnst den Thierkörper nicht nur allmählich ausfüllt, sondern endlich tödet. Und die Seidenraupenzucht wird nicht selten auf's Empfindlichste betroffen durch ein sehr zahlreiches Hinsterben dieser Thiere, auf deren Körper ein Schimmel sich massenhaft verbreitet. Selbst der hartnäckige Kopfgrind der Kinder (Tinea favosa) besteht zum großen Theile aus Schimmel-Rasen.

Am meisten wurde seit einigen Jahren ein kleiner Pilz (oder Mehlthau)
F. 21, M. besprochen, welcher die sichtbare Ursache der sog. Traubenkrankheit ist
F. 20, B. und nach seinem Entdecker Oidium Tuckeri genannt wurde, eine knospentragende Form eines in sehr verschiedenartiger Gestalt auftretenden Vegetabils. Eine gewisse Witterungs-Combination, warm und feucht mit wenig Sonnenschein, begünstigt das Leben dieses kleinen Gewächses, wodurch die Reben mehr oder weniger Schaden leiden. Es überzieht nämlich wie ein weißer Staub oder Anflug junge Zweige, Blätter und besonders unreife Beeren, die es zum Schwinden, Platzen oder Verderben führt, indem die Oberhaut überall da abtrocknet und braun wird, wo die Saugwärzchen des Pilzes sie berühren. Durch bleibende Aenderung des Wetters geht dieser Schmarotzer öfter wieder zu Grunde, bei ihm günstiger Witterung aber verbreitet er sich leicht — ansteckend — von Stock zu Stock.

Mittel dagegen anzuwenden, ist bis jetzt im Ganzen vergeblich versucht worden. Selbst das beliebteste, das Schwefelpulver, ist nichts weniger als zuverlässig, und dabei viel zu theuer, um jemals im Großen angewandt werden zu können. Es bleibt demnach für's Erste hier nichts übrig, als auf Jahrgänge mit günstigeren Witterungs-Verhältnissen zu hoffen.

Auch die so räthselhafte und so traurig-einflußreich gewordene Kartoffelkrankheit hat man vielfach solchen parasitischen Pilzen zugeschrieben. In der That kommen sowohl auf den erkrankten und im Absterben begriffenen, daher schwärzlich-brandfleckigen Blättern, als auch auf den faulenden Knollen sehr gewöhnlich allerlei Schimmel und auf letzteren mitunter selbst größere Pilze vor, so daß man wohl an einen solchen Zusammenhang denken konnte, zumal eine Art Peronospora trifurcata (s. de-
F. 20, A. vastatrix s. infestans) Fig. 20 A. auf dem Kraute besonders vielfältig zu finden ist; selbst noch ganz grüne, wohl auch ganz gesunde Blätter können davon ergriffen werden und sterben auch hiervon unter Verfärbung in's Braune rasch ab. Allein diese Pilze sind keine stetige und nothwendige Erscheinung, sie konnten bisher nur schwierig durch Ansteckung (Impfung oder künstliche Uebertragung) fortgepflanzt werden, was bei dem Traubenpilze so leicht geschieht; und endlich ist es nie gelungen, durch Impfung die

Knollen in der Erde zu faulig-brandigem Absterben zu bringen. Oft sieht man in der That das ganze Kraut eines Kartoffelstockes durch den Pilz zerstört, während die Knollen unversehrt und wohlschmeckend bleiben. Ueberhaupt tödten derartige Schmarotzer ihren Wirth gewöhnlich unter Erscheinungen der Atrophie, der Abzehrung, des Aushungerns; nicht aber der Fäulniß. Wenn die Krankheit und Fäule des Krautes früh im Jahre, Anfangs Juli eintritt, so findet man anfangs keinen Mehlthaupilz in ihrer Gesellschaft, wohl aber tritt dieser später auf, im August oder September; denn dieser Pilz scheint wie jener auf der Rebe mehr eine Spätsommer- und Herbstpflanze zu sein. Doch ist der Traubenpilz für sich weit gefährlicher, als der Kartoffelpilz, weil er auch ohne vorheriges Erkranken der Reben deren für uns wichtigsten Theil, nämlich die Beeren, unmittelbar angreift und tödet; während die faulen Kartoffelknollen von jener Peronospora fast nie ergriffen sind, von andern Schimmeln aber (wie Fusisporium Solani, Ascóphora, Mucédo) durchaus nicht in jedem Falle und nicht nothwendig ergriffen werden müssen. Uebrigens kann auch die Rebe erkranken ohne Pilzbildung, wie z. B. im Anfang des Juli 1854, während der Pilz erst viel später auftrat und sich allerdings wohl mit Vorliebe dann auf schon kränkelnde Stöcke warf. Man sollte deßhalb jene Trauben-Verheerung wohl unterscheiden von der Traubenkrankheit durch Säfte-Entmischung und dadurch herbeigeführtes brandiges Absterben, wobei es übrigens ungewiß ist, ob erstere für sich allein die Aernde im Großen zu zernichten vermag.

Man hat auch wohl an eine Entartung der Kartoffel aus inneren Gründen, der Altersschwäche vergleichbar, gedacht; allein ein solches Aussterben von Pflanzen ist seit Menschen-Gedenken niemals sicher beobachtet worden; wir ziehen heute noch Obstsorten, welche wir den Römern verdanken; Peru zieht seit vielen Jahrhunderten die Kartoffel, und auch die Erfrischung unserer Saat durch Samen aus ihrem Vaterlande blieb ohne Erfolg. Von nur untergeordneter Bedeutung sind die allerdings begünstigenden Einflüsse der allzu frischen Düngung, der feuchten Lage, eines erschöpften Bodens u. dgl., welche das Uebel stellenweise — doch nicht immer — verschlimmern, jedenfalls aber nicht hervorbringen konnten. Auch der Umstand, daß die wesentlichsten Functionen der Pflanze, wie Blühen und Fruchtreifen, jetzt (z. B. 1855) oft noch ebenso gut vor sich gehen, als vor 100 Jahren, — und zwar selbst oft an Stöcken, welche bald darauf von der Krankheit an Kraut und Knolle aufs Heftigste ergriffen werden, spricht entschieden gegen jene Ansicht.

Offenbar sind gewisse Witterungs-Verhältnisse die eigentliche Ursache dieser Pest, welche denn auch nicht nur in Peru wiederholt aufgetreten und wieder verschwunden ist, sondern selbst in Deutschland, trotz der verhältnißmäßig kurzen Zeit dieser Cultur im Großen. — So in den 80er Jahren in Sachsen, in der bairischen Pfalz, in Belgien um Audenarde in solcher Ausdehnung, daß man, wie jetzt, daran dachte, diese Cultur ganz aufzugeben. Wenn auch nicht dieses, so wäre allerdings eine Verminderung und Beschränkung jedenfalls sehr wünschenswerth, da man die Nährkraft der Kartoffel gar sehr überschätzt hat zum Nachtheil der Getreide-Cultur und der Hülsenfrüchte. Jene berührten Witterungsverhältnisse sind, wie die Beobachtungen in Gießen, z. B. im Anfange des Juli 1854 und zu Ende Juni 1855 zeigten, gleich verderblich für die Kartof-

feln, für den Weinstock und für viele andere Culturgewächse. Bei jenen beiden traten um diese Zeit nicht nur schwärzlich verfärbte, brandige Flecken am Laube auf, sondern auch bei beiden ließ das Wachsthum der Blätter und Zweige so sehr nach, daß an vielen Tagen der Zuwachs innerhalb 24 Stunden gar nicht mehr meßbar war, bis endlich bei der empfindlicheren Kartoffel der Schaden bleibend wurde, während er bei der Rebe in Folge des sehr sonnigen, günstigen Wetters in der zweiten Hälfte des Juli wieder verschwand; so daß gegen Ende des Monats an den Reben-Sprossen wieder ein Zuwachs bis zu 28 Linien innerhalb eines Tages beobachtet wurde.

Jene nachtheiligen meteorologischen Verhältnisse aber sind: eine Reihe kühler Nächte von etwa 7 ° inmitten der lebhaftesten Vegetation der zärtesten Organe; eine wahre Fluth von Regen, und dabei eine solche Düsterheit des Himmels, daß an mehreren Tagen kaum ½ Stunde lang die Sonne schien. Erwägt man dabei, daß die Luft oftmals fast mit Feuchtigkeit gesättigt war, so begreift es sich, daß die Blätter weder gehörig ausdünsten, noch assimiliren und Sauerstoff abscheiden konnten, so wird es ferner begreiflich, daß die Pflanzen unter diesen Umständen einer Erkrankung bis zu stellenweisem Absterben unterliegen mußten. Wenn sich während einiger Jahre solche ungünstige Verhältnisse wiederholen, so leuchtet es ein, daß dadurch in der That eine — wenn auch vorübergehende und ganz äußerlich veranlaßt — Entartung einiger Generationen hervorgebracht werden kann; denn beide Pflanzen sind in gewissem Sinn ausdauernd und können sehr wohl die Folgen eines nachtheiligen Jahrganges auf die nächste Vegetationsperiode übertragen.

Der Brand (zumal Ustilago Carbo, s. Eryibe vera, s. Uredo se-
S. 20, F. getum, Flugbrand, Ruß, auf Gerste- und Haferblüthen), welcher auf dem Getreide und anderen Pflanzen nicht selten massenhaft auftritt, ist ebenfalls, wie der Rebenpilz, ein gefährlicher Parasit, übrigens aus einer andern Abtheilung dieser Familie der Pilze. Man hielt ihn früher für kein selbstständiges Wesen, sondern für eine Art Ausschlag, den Blattern u. dgl. bei den Menschen vergleichbar, da man seine Gestalt und Entwickelungsweise noch nicht mit der Genauigkeit kannte, wie jetzt. Schon das sog. Beizen des Samens vor der Aussaat deutete darauf hin, daß hier durch die arsenige Säure, den kaustischen Kalk oder den Kupfervitriol irgend etwas den Getreidekörnern äußerlich Anhaftendes beseitigt oder getödet werde, indem die Körner selbst durch dieses Verfahren nicht sofort Noth leiden. Freilich ist die Wirkung nur eine beschränkte; sind dem Samen sehr bedeutende Mengen von Keimkörnern oder Sporen des Brandpilzes beigemischt (z. B. künstlich zugesetzt), so bleibt trotz aller Beizung mit Arsenikpulver ein sehr großer Theil der Brand-Sporen lebensfähig und überzieht später viele Pflanzen. Am Ende haben alle Gifte eine gewisse Grenze der Wirkung und wirken verschieden auf verschiedene Geschöpfe; es ist sogar wiederholt beobachtet worden, daß auf dem für die Fliegen so gefährlichen Arsenik-Papier große Schaaren von Schimmeln fröhlich gediehen.

Jene Parasiten werden, wie angedeutet worden, durch Ansteckung, durch Uebertragung verbreitet. Saatkorn, welches mit Brandpulver vermengt oder bepudert wurde, bringt eine außerordentlich große Zahl von brandigen Pflanzen hervor, was bei dem übrigen Samen nicht der Fall ist. Es zeigt sich hier wieder, ganz wie bei dem Rebenpilz, daß solche Parasiten — unter günstigen Witterungs-Verhältnissen natürlich — selbst vollkommen

gesunde Pflanzen ergreifen und sie bedeutend beschädigen können: die Fruchtbildung des Getreides wird z. B. durch eine Art von Brandpilz: Schmierbrand, Tilletia Caries (s. Uredo sitophila s. Erysibe foetida) zernichtet. — Man hat freilich die Beobachtungen über die Ansteckung etwas sonderbar ausgelegt, indem Viele den Glauben hegen, daß der Getreidebrand von dem ebenfalls häufig mit (rothem) Brand versehenen Sauerdorn (Berberis vulgaris) angesteckt werde. Dieß beruht auf mangelhafter Beobachtung, wie der directe Versuch gezeigt hat; auch gibt es in vielen Gegenden brandiges Getreide, ohne daß weithin der Sauerdorn nur vorkäme. Endlich muß bemerkt werden, daß der Pilz auf dem Sauerdorn (Aecidium Berberidis s. elongatum s. poculiforme) nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen ebenso wenig mit jenem Brande des Getreides gemein hat, als ein Buchbaum mit einer Eiche.

Die Sporen des Brandes werden theils von den keimenden und sprossenden Blättern mit in die Höhe gehoben, theils durch den Wind gelegentlich auf diese und die jungen Blüthentheile gestreut. Unter begünstigender fruchtwarmer Witterung treiben sie da ihre wurzelartigen Keimfäden oder das Mycelium; diese Fäden dringen hier und da durch die Spaltöffnungen in's Innere des oberflächlichen Pflanzen-Gewebes und wachsen nun auf Kosten der Nahrungsstoffe dieses Wirthes weiter; doch steigen sie nicht bis zu den Wurzeln herab, oder von diesen herauf in die Blätter. Endlich, im hohen Sommer, ist die Zeit ihres Fruchtbildens gekommen, die Sporen zersprengen zuletzt die Oberhaut und erscheinen als pulverige Flecken oder Streifen von rother oder schwarzer Farbe, aus kleinen, von ihren Fäden sich ablösenden Körnchen oder Sporen bestehend.

Den krankhaften Ernährungs-Erscheinungen schließt sich der Honigthau an, eine auf Linden, Syringen, Rosen, Ahlkirschen u. s. w. nicht selten vorkommende Absceidung von klebrigen, glänzenden, etwas süßlichen Tropfen auf der Oberfläche der Blätter, ähnlich denen, welche von Blattläusen abgesondert werden. Diese Krankheit — ein Säfteverlust, der zugleich noch die Thätigkeit der Blätter stört — scheint veranlaßt durch vorhergehende mehrtägige Ueberfüllung der Pflanze mit Säften in Folge von anhaltenden Regengüssen im hohen Sommer. Scheint dabei wenig Sonne und ist die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt, so können während dieser Zeit die Blätter diese Säftemasse nicht genügend verarbeiten, vor Allem aber das überschüssige Wasser nicht abdunsten. Tritt nun plötzlich trocknes Wetter ein, so strömt der Wasser-Ueberschuß mit solcher Schnelligkeit durch die Oberhaut, daß er kleine Mengen der in den Zellen aufgelöst vorhandenen organischen Stoffe mit sich fortreißt; ähnlich wie bei der gewöhnlichen Honigabsonderung aus den Blüthendrüsen. Außen angekommen, verdunstet das Wasser, während die organische Substanz zurückbleibt, ein neuer Tropfen tritt an die Stelle und verdunstet wieder, und so vermehrt sich fortwährend die Gummimasse, bis sie einen damit ganz gesättigten klebrigen Tropfen von Flüssigkeit darstellt.

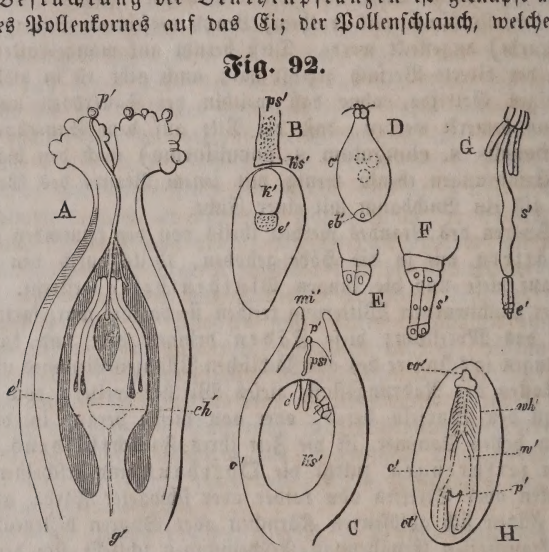
Fortpflanzung.

Während die vegetativen oder Ernährungsprocesse der Pflanze die Erhaltung der einzelnen besonderen Individuen bezwecken, haben die reproductiven Vorgänge die Bedeutung, die Art als solche zu erhalten und fortzupflanzen. Hierzu ist in der Regel eine Befruchtung nothwendig,

entweder unmittelbar vor jeder Bildung eines Keimes, oder auch in seltneren Fällen fortwirkend auf mehrere Generationen, an Vorkommnisse im Thierreich erinnernd, wo etwas Aehnliches bei Schmetterlingen (Psyche) beobachtet wurde.

Fig. 92, A—H. Die Befruchtung der Blüthenpflanzen ist geknüpft an die Einwirkung des Pollenkornes auf das Ei; der Pollenschlauch, welcher während

Fig. 92.



des Verweilens jenes Kornes auf der Narbe sich entwickelt und in die Tiefe hinab wächst, trifft hier endlich den Eimund, durch welchen er sich in's Innere des Eies eindrängt. Hier findet er zwischen den vielen kleinen Zellen, aus welchen überhaupt die Eier gebildet sind, eine einzelne um Vieles größere Zelle, den Keimsack, an dessen Oberfläche er sich nun anlehnt, auch etwas sich eindrängt, doch ohne die Zellwand zu durchbohren; endlich kommt es vor, daß an dieser Stelle der Schlauch sich in zwei kurze Gabeläste theilt und so gewissermaßen auf dem Keimsacke reitet. — Durch den Austausch der Säfte wird alsdann eine kleine, frei im Innern des Keimsackes entstandene Zelle, das Keimbläschen (anfänglich sind deren gewöhnlich 2 vorhanden, aber nur selten, z. B. bei Orangen kommt der Fall vor, daß durch einen einzigen Pollenschlauch mehr als eines befruch-

Fig. 92. *A*, Befruchtung der Phanerogamen (bei **Polygonum Convolvulus**). Die Pollenkörner *p'* haben von der Narbe aus Pollenschläuche in den Keimsack *k'* (in dem aufrechten Eichen *e'*) getrieben, welches durch einen Gefäßstrang *g'* mit der Mutterpflanze in Verbindung steht, der bei *ch'* (Chalaza, Hagelfleck) aufhört. — *B*, der Pollenschlauch, am Keimsack *ks'* angelangt, veranlaßt die Keimzelle *k'* zur Bildung des Embryo's, dessen erste Zelle man bei *e'* sieht. — *C*, Befruchtung der Coniferen. Das Eichen *o'* nimmt durch seine Oeffnung *m'* (Mikropyle) Pollenkörner *p'* auf, welche Schläuche *ps'* an dem Keimsack *ks'* und zwar bis an die spindelförmigen Zellen *c'* (Corpuscula) treiben; in deren Ende *D* entwickelt sich hierauf das Keimbläschen *eb'* durch Zellentheilung *E* zu einem länglichen Körper *F*, dessen 4 dünnere Zellen *s'* (Suspensoren) an ihrem unteren Ende *G* (alle oder nur eine) den Keim *e'* (Embryo) ausbilden. — *H*, der Keim im ausgebildeten Zustand im Samen (von **Pinus sylvestris**). *c'* Cambiumschicht; *co'* Ueberrest eines Corpusculum; *ct'* Kotyledonen; *p'* Knöspchen (plumula); *w'* Würzelchen; *wh'* Wurzelhaube.

tet und zum Keim wird) befruchtet; es verlängert sich fast cylindrisch, indem es sich nach unten streckt, schnürt dann an seinem untern Ende durch Quertheilung mehrere neue Zellen ab (eine Art Vorkeim bildend), deren entfernteste, unterste endlich anfängt, sowohl Längs- als Quertheilungen zu erfahren, so daß sie sich bald zu einer ziemlich regelmäßigen Kugel, aus Pyramidenzellen zusammengesetzt, umbildet; diese ist der zukünftige Keim, Embryo, die selbstständige, neue, junge Pflanze, welche keinerlei Zusammenhang durch Gefäßbündel mit der Mutterpflanze hat. Oft aber hat der Keim, an seinem Würzelchen befestigt, einen zarten, zellig-fädigen Stiel: den Suspensor, den man mitunter mit dem von außen eingedrungenen Pollenschlauchende verwechselt — und so den Keim gewissermaßen im Ende dieses Schlauches selbst entstehend gedacht — hat.

Die Kugelform des Keims geht sehr bald in eine längliche Gestalt über, es bildet sich ein Wurzelende aus, ein oder einige Keimlappen oder Blättchen, endlich gewöhnlich eine kleine Knospe; und so ist die junge Pflanze fertig. Im Wachsen des Keimes verdrängt dieser nicht selten alles umgebende Zellgewebe (Eiweiß) des Eies; das Ei, ebenfalls größer werdend heißt von jetzt an Same. In manchen Fällen, wie z. B. beim Weizen, bleibt ein großer Theil des Eiweißes, für's Erste unverbraucht, neben dem Keime im Samen übrig, angefüllt mit für die Zeit der Keimung aufgespeicherten Nahrungsstoffen.

Das Eiweiß — ein Gewebe, welches nicht zu verwechseln ist mit einem ebenso genannten chemischen Stoffe — ist übrigens nicht immer, wie hier geschildert wurde, eine bloße weitere Entwicklungsform des ursprünglichen Zellgewebes im Innern des Eies: Perisperm; es kann auch im Innern des Keimsackes selbst sich entwickeln, und heißt dann Endosperm. Beide gleichzeitig findet man z. B. in den Samen der Teichrosen (Nymphaeaceen). — Das Endosperm entsteht auf zweierlei Weisen. Gewöhnlich lagert sich unter und neben dem Keime eine große Menge frei entstehender Zellen auf der innern Wand des Keimsackes ab und bildet ein Eiweißzellgewebe; oder (z. B. bei den Rhinanthaceen) es bildet sich inmitten des Keimsackes unterhalb des Keimanfanges eine frei entstehende große Zelle, welche sich seitlich fest der Wand des Keimsackes anlegt, dann aber sich durch innere Zellentheilung gliedert und so das Eiweißzellgewebe bildet.

Etwas verschieden von der oben geschilderten Weise ist der Vorgang der Befruchtung bei den Nadelhölzern; er erinnert in der That an die Befruchtung der höheren Kryptogamen. Hier befinden sich oben im Keimsacke vier längere Zellen, die sog. Corpuscula, an welche die Pollenschlauchspitzen herandringen. Sie erinnern an ähnliche Formen (sog. Archegonien) bei den Moosen und Farnen (s. o.) auch sind dieselben hier wie dort mit je 4 kleinen Kugelzellchen nach oben bedeckt. Am entgegengesetzten, untern Ende eines solchen Corpusculum (meist wird nur eines befruchtet) liegt, frei entwickelt, die Keimzelle. Diese bildet durch Quer- und Längstheilung einen mehrzelligen Körper, den Vorkeim — dem Prothallium der Farne einigermaßen vergleichbar —; an dessen Ende, getragen von 1—4 cylindrisch sich verlängernden Zellen, den sog. Suspensoren, der Keim selbst sich zuletzt in ähnlicher Weise wie oben ausbildet.

Eine abweichende Ansicht über den Vorgang der Befruchtung ist, wie angedeutet, von Horkel, Schleiden, Schacht u. A. vertheidigt worden.

Nach diesen würde die Spitze des Pollenschlauches nicht nur bis an die Oberfläche des Keimsackes vordringen, vielmehr selbst eine Strecke weit in ihn hinein sich drängen, indem sie ihn an der berührten Stelle eindrückte und einstülpte. Diese Spitze des Pollenschlauches würde sich dann weiterhin durch Zellenbildung in ihrem Innern selbst zum Keime entwickeln, indem sich ihre Verbindung mit dem Reste des Schlauches späterhin löste. Hiernach wäre also das Pollen, was wir als das Männliche, Befruchtende betrachten, vielmehr das Weibliche, welches befruchtet wird; das Ei aber wäre, wenn hier noch von Befruchtung die Rede sein kann, das Befruchtende, Männliche. Die Aehnlichkeit in der Form der Pollenkörner mit den Sporen der Moose und mancher anderer Kryptogamen, ja die Gleichartigkeit der Entstehungs- und Entwickelungsweise der Pollenkörner und der Sporen, scheint zu jener Ansicht verleitet zu haben; und bei der Unvollkommenheit unserer mikroskopischen Untersuchungsmethoden war es bis jetzt nicht zu verhindern, daß diese Ansicht ihre Anhänger noch immer findet. Im Herbste 1851 trafen zwei Hauptvertreter der beiden sich entgegenstehenden Ansichten, Schacht und Hofmeister bei der Naturforscher-Versammlung in Gotha zusammen, beide gerüstet mit beweisenden Präparaten und vorzüglichen Mikroskopen. Aber es gelang ihnen nicht, einer den andern zu überzeugen, oder die Anwesenden zu einer zweifellosen Sicherheit zu führen.

Wäre diese zweite Ansicht richtig, so würden die Kryptogamen sich von den Phanerogamen nur dadurch unterscheiden, daß bei ihnen die Sporen ohne Weiteres, ohne Befruchtung, alsbald nackt im Boden zu keimen vermögen; während die Spore der Phanerogamen, d. h. also das Pollenkorn (oder vielmehr ein Theil desselben), erst in einem andern Pflanzentheile, dem Ei, ein vorläufiges Vorwachsthum zu passiren hätte, ehe es selbstständig keimen könnte: Gymnosporen und Angiosporen. — Trotzdem ist die genannte Hypothese nicht länger zu halten, um so weniger, da Befruchtung auch bei den Kryptogamen nachgewiesen ist, ja gerade diese in den Formelementen (Spermatozoën), an welche sie gebunden ist, eine überraschende Aehnlichkeit mit der Befruchtung der Thiere hat (s. bei Farnen u. s. w.). Umgekehrt kommen aber auch mitunter bei Thieren männliche Zeugungsstoffe vor, welche keineswegs Samenfäden darstellen, sondern in der That den runden Pollenzellen der Phanerogamen in Form und Entstehung vielfach ähneln (Nematoden, z. B. Ascaris, ferner Julus u. a.) Ganz neuerlich sind endlich einige Hauptvertreter dieser zweiten Ansicht zurückgetreten, und der Streit dürfte als geschlichtet anzusehen sein.

Die Frage, ob ohne alle Befruchtung und Zeugung, also ohne Aeltern, durch Generatio aequivoca, eine Pflanze, überhaupt ein lebendes Geschöpf entstehen könne, — wie man etwa die sämmtlichen Geschöpfe auf der Erdrinde, aus den früheren und der jetzigen geologischen Periode, im Anfang des Festwerdens der Erde entstanden sich denken möchte, — schien beseitigt, seit man sich überzeugte, daß selbst die niedersten Organismen, die Infusorien, in genügend gekochten Aufgüssen sich nicht entwickeln, wenn überdieß die zudringende Luft vorher durch glühende Röhren gegangen ist, in denen jeder in dieser Luft etwa schwebende Lebenskeim zerstört werden mußte. Selbst ein Zustopfen solcher Gefäße mit Baumwollenwatte unmittelbar während des Kochens genügt, die eindringende Luft so vollständig zu reinigen oder zu sieben, daß keine Schimmelsamen oder dgl.

zudringen können, und daß in vielen Fällen (z. B. bei Fleischbrühe) die Fäulniß, soweit dieselbe von ihnen bestimmt ist, verhindert wird.

Allein neuerdings fand man im Innern geschlossener Zellen allerlei pflanzliche Gebilde, ähnlich den Algen oder dem Mycelium der Schimmel, welche hier an Ort und Stelle ohne Keim, ohne Befruchtung entstanden schienen durch ein bloßes zufälliges Zusammentreffen verschiedener günstiger chemischer und physicalischer Verhältnisse, ohne Same oder Knospenzelle, ohne Zeugung. Es hat sich nun aber gezeigt, daß solche Gebilde in der That oft von außen eingedrungene Pilzfäden sind, wie dieß z. B. bei der faulen Kartoffel nicht selten ist. Dann aber kommen auch mitunter an den Zellkernen, ja selbst an der Oberfläche zelliger Gebilde (an den Fruchtstielen der Phragmidien, an den kleinen Stachelchen der Sporenhaut verschiedener Flechten) Wucherungen vor, welche durch ihre einfache, fädige Form an niedere Gewächse erinnern, ohne jedoch als selbstständige Geschöpfe betrachtet werden zu können.

Bemerkenswerth ist, daß die Befruchtung nicht nur zwischen ganz gleichartigen, sondern auch zwischen nahe verwandten Pflanzen vor sich gehen kann; die so entstehenden Bastarde, Hybriden, sind eine Hauptzierde unserer Gärten. Der Gärtner bringt sie dadurch hervor, daß er den Blüthenstaub von einer Pflanze mittelst eines feinen, trocknen Haarpinsels auf die Narbe einer andern Blume überträgt. Die dann entstehenden Samen wachsen zu einer Pflanze, welche in ihren Eigenschaften Aehnlichkeit mit beiden Stammältern zugleich hat. In den Blüthen dieses Bastards nun sind weiterhin die Eier abermals zur Befruchtung geeignet, seltner aber die (meist fehlenden oder verkümmernden oder der Pollenschlauchbildung unfähigen) Pollenkörner. So kommt es, daß diese Mischlinge sich auf die Länge nicht selbst befruchten können; werden sie aber zum 2ten und 3ten Male und so fort wieder von der einen oder der andern Mutterpflanze befruchtet, so nehmen die Sprößlinge dieser Befruchtungen sehr bald wieder mehr und mehr und endlich ganz die Grundformen an; d. h. sie gehn in ihre Stammarten auf. Daher können sich diese Hybriden auf die Dauer, durch mehrere Generationen, nicht fortpflanzen, wodurch es erklärlich wird, daß sie in freier Natur nur vorübergehend auftreten. Andernfalls würde im Laufe der Zeit nothwendig eine allmähliche Vermischung und Verähnlichung aller Arten von Pflanzen herbeigeführt werden.

Dieß aber ist offenbar nicht der Fall; solche Bastarde können ohne stets erneute künstliche Befruchtung nur auf ungeschlechtlichem Wege, durch Sprossen, Ableger u. dgl. fortgepflanzt werden. Vielmehr gibt es in der Natur bestimmte Formenreihen, bestimmte Arten (Species) von Pflanzen, welche sich in ihrer Besonderheit durch unbekannte Zeiträume gleich bleiben. Einige tausend Jahre haben wenigstens keinen umändernden Einfluß geäußert; die Weizenkörner aus den Händen der Mumien liefern keine anderen Pflanzen, als die jetzigen. Aber der Begriff dessen, was zu einer Art gehört, ist schwierig festzustellen bei dem großen möglichen Formenwechsel innerhalb derselben Art; ein Wechsel, dessen Ursachen nicht immer verständlich sind. Daher der Begriff der Uebereinstimmung in den sog. wesentlichen Kennzeichen viel Willkührliches hat. Denn oft werden Dinge von der untergeordnetsten Bedeutung, z. B. die Gestalt, ja Richtung der Staubkölbchen bei den Lippenblüthigen, als solche Kennzeichen betrachtet, ja sogar zur Unterscheidung weit größerer Gruppen, der Gattungen

(Genera) benutzt, obgleich Niemand etwas davon weiß, daß, oder wie gerade diese Besonderheiten zur Erhaltung der Art wirklich nothwendig wären. — Aehnlich im Thierreich. Die Botokuden haben öfters 13 statt 12 Rippen; Pferde und Hunde verlieren allmählich eine Anzahl der Schwanzwirbel, wenn diese bei mehreren Generationen immer wieder abgehackt werden; das zahme Schwein fällt im freien Zustande vollständig in die Form des wilden zurück, das doch so verschieden aussieht. Man ist im Allgemeinen geneigt, die Fähigkeit, sich dauernd durch Befruchtung in einer von andern Arten unterscheidbaren Form — selbst unter mannigfach geänderten Verhältnissen — fortzupflanzen, als das Wesen einer ächten Art zu betrachten. Aber das Maß dieser Dauer ist leider nicht fest genug zu bestimmen; man kennt ein Beispiel, wo sich Wolf und Hund durch mehrere Generationen der Mischlings-Rasse fruchtbar fortpflanzten, während der europäische Hund sich mit dem neuholländischen nicht fruchtbar zu begatten vermag; Schaf und Ziege bringen fruchtbare Bastarde hervor; man weiß, daß die Bastarde von Stieglitz und Zeisig in demselben Falle sind. Wir müssen demnach mit obiger annähernden Begrenzung des Artbegriffes uns begnügen, da zur erschöpfenden Charakteristik die heutigen Kenntnisse nicht ausreichen.

Leider erschwert diese Unsicherheit gar sehr den Fortschritt der beschreibenden Botanik; man weiß oft nicht, wo man eine Art abgrenzen soll, und so werden viele Formen von untergeordneter Bedeutung als Arten aufgeführt, was die Uebersicht nicht nur durch die allzu große Masse sehr erschwert, sondern auch durch die natürlich sehr häufig vorkommenden Uebergänge, welche mitunter alle Schärfe der Charakteristik zu nichte machen.

Auffallende Nebenformen, bei welchen die Abstammung oder das Hervorgehn aus einer bestimmten Art wirklich nachgewiesen werden kann, nennt man Varietäten, Spielarten.

Sie entstehen bald durch äußere, nachweisbare Veranlassungen, bald aus für uns nicht begreiflichen Gründen. Zu ersteren gehören die durch Cultur veränderten Gestalten des Kohls, Lattichs, der gelben Rübe, der weißen Rübe (zu welcher der Rübsen mit dünner Wurzel gehört) u. s. w. Diese Formen sind, wie auch die gefüllten Levkojen, mit ziemlich großer Sicherheit, unter Voraussetzung der geeigneten Pflege, Düngung u. s. w. durch Samen fortzupflanzen; man nennt solche mehr beständige Spielarten Rassen oder Sorten. Aber auch sie fallen, wie alle Spielarten, in die Hauptform allmählich zurück, wenn sie, verwildernd, sich selbst überlassen werden, verlieren ihre fleischigen Wurzeln u. s. w. Das Klima hat bedeutenden Einfluß auf die Bildung von Spielarten; der Lebensbaum (Ricinus communis) und die Resede, in heißen Gegenden ausdauernd, selbst holzig, sind bei uns einjährig; die Hochalpen-Formen der Primeln, des Wachholders verrathen nur durch die mitunter vorkommenden Uebergänge, daß sie dieselben Pflanzen sind mit den von ihnen so sehr verschieden erscheinenden in niederen Gegenden. Der Boden wirkt ähnlich; der Löwenzahn zeigt auf Torfboden fast ganzrandige Blätter; die Melde bedeckt sich an salzreichen Stellen mit weißlichem Staub von Schülfern, wodurch sie ein ganz fremdartiges Ansehn erhält. Solche unter gleichen äußern Verhältnissen stets wiederkehrende Abarten nennt man vorzugsweise Formen.

Zufällig, aus unbekannten Gründen entstehen solche Varietäten besonders aus den Samen. So entstand die Esche mit einfachen Blättern,

so die stachellose Robinie, so endlich eine große Anzahl von Kernobstsorten. Und es zeigt sich hierbei, daß, wenn einmal die Sämlinge abzuschwanken anfangen, die Bildung immer neuer Gestaltungen für einige Zeit sehr rasch zunimmt. Doch ist der Formenkreis, welcher hierbei gebildet wird, kein unendlicher; die Levkojen werden nicht gelb, die Georginen nicht blau u. dgl., vielmehr hat jede Art einen bestimmten Umfang der Schwankungsmöglichkeit.

Die Gestalt ist es übrigens nicht allein, was abändern kann, — und zwar an allen Organen, und in allen Familien des Pflanzenreiches —; vielmehr können auch die chemischen Verhältnisse, trotz gleichbleibender Form, sehr bedeutend variiren. So gehören die bittere, giftige und süße Mandel zu Einer Art; die Pomeranze und die Orange sind nur Varietäten.

Das erwähnte Rückschlagen findet nicht bloß in der Aufeinanderfolge der Generationen Statt, sondern kann, bei ausdauernden Gewächsen, selbst an einer einzigen Pflanze vorkommen. So bringt die weiße Johannisbeere bisweilen einzelne Trauben mit rothen Früchten, und selbst an Einem Aste können zwei verschiedene Varietäten, rothe und gelbe Rosen (Rosa lutea c. var. punicea), weiße und rothe Weintrauben u. dgl. hervorkommen.

Soviel ist übrigens einleuchtend, daß die Pflanzenart nicht etwas unmittelbar fertig Gegebenes ist, sondern nur in der Idee zu erfassen und zu begreifen ist, welche alle Formen, Abweichungen, Entwickelungsstufen und Mißbildungen zu einem schematischen Gesammtbilde zusammenfaßt. Ja selbst das einzelne Individuum ist nichts unmittelbar Gegebenes, vielmehr faßt die Idee, die Vorstellung eine ganze Reihenfolge von Erscheinungen und Formen, wie z. B. Ei — Raupe — Puppe — Schmetterling, als zusammengehörig, als ununterbrochen aus einander hervorgehend unter dem Begriff Individuum zusammen.

In der Praxis wird es für's Erste unsere Aufgabe bleiben, das allen Formen und Varietäten stets Gemeinsam-, Einerlei-Bleibende als Maßstab des Artbegriffes in jedem einzelnen Falle besonders aufzusuchen und festzuhalten, alles Uebrige aber diesem Formenkreis der Species unterzuordnen. Für uns unterscheidet sich der Apfel von der Birn durch seinen Nabel am Stielende; Holzapfel und Holzbirn sind stachlige, wild vorkommende Formen; Borsdorfer aber und Bestebirn sind Varietäten oder — insofern sie durch Samen mit einiger Sicherheit fortgepflanzt werden könnten — Sorten oder Rassen. — Auf der andern Seite darf man nicht vergessen, daß bis zu einem gewissen Puncte auch Trennung des Aehnlichen, neben der Zusammenfügung, ebenso naturgemäß als diese und ebenso unsere Aufgabe ist; und wir wollen nicht Apfel- und Birnbaum zusammenwerfen, weil etwa beide Pflanzen Holzstämme haben.

Neben der geschlechtlichen Fortpflanzung spielt die ungeschlechtliche Vermehrung, durch Theilung nämlich, im Pflanzenreiche eine oft ebenso große Rolle. Viele Pflanzen pflegen sich unter weniger günstigen Verhältnissen ganz und gar statt durch Samen, nur durch Sprossen u. dgl. zu erhalten und zu vermehren. Und es hat diese Fortpflanzung das Eigenthümliche, daß auf diesem Wege alle die für uns oft besonders wichtigen Eigenthümlichkeiten einer Pflanze, ihre bunte Blüthe oder der besondere Wohlgeschmack ihrer Früchte, sich im Ganzen mit großer Sicherheit fort-erhalten läßt. Während also die Samen in vielen Fällen mehr das Cha-

rakteristische der Art fortpflanzen, bleibt hier mehr das Eigenthümliche des Individuums am Sprößlinge erhalten.

Man kennt solches Sprossenbilden zum Behufe der Verjüngung und Vermehrung bei außerordentlich vielen Pflanzen aus allen Abtheilungen. Der Wurzel-Ausschlag der Eichen, Zwetschen, Sauerkirschen, Silberpappeln; der Ast-Ausschlag von Wurzelform bei den Rhizophoren oder Mangrov-Bäumen am tropischen Meeresgestade gehören hierher; ebenso die Wurzelbrut der Orchideen, deren Samen so selten Gelegenheit zum Keimen finden; die Brut in und an den Zwiebeln von Tulpen, Laucharten u. dgl.; dann am Stamme die Adventiv-Knospen, in den Blattachseln der Zahnwurz (Dentaria bulbifera) und der Feuerlilie (Lilium bulbiferum) die kleinen Zwiebelchen oder Bulbillen, welche sich zuletzt sogar freiwillig ablösen und, auf die Erde fallend, gelegentlich keimen, ganz wie Samen. Selbst in den Blüthen können statt der Samen solche zwiebelartige Brutknospen sich erzeugen, wie bei vielen Laucharten, bei den sog. lebendig-gebärenden Gräsern, zumal manchen Formen des Hochgebirgs.

Aber nicht nur bei höheren Pflanzen finden sich diese Bildungen, auch bei Farnen findet man (z. B. bei Asplenium bulbiferum) zwiebelartige Knospen auf den Blattfiederstücken zerstreut, welche zuletzt ein jedes eine selbstständige, besondere kleine Pflanze hervorbringen. Bei den Lebermoosen sehen wir, z. B. bei Marchantien, die Knöspchen in besondern tellerartigen Vertiefungen, wie Eier im Neste, aufbewahrt; bei den Jungermannien an den Spitzen der Blätter in Form mikroskopischer Zellenhaufen; ähnlich am Rande oder auf der Oberfläche des Flechtenlagers als sog. Soredien; endlich als Conidien bei vielen Pilzen, z. B. dem Traubenpilz, manchen Schimmeln u. dgl. Bei den Algen lösen sich die Gonidien zuletzt selbstständig ab und schwimmen als Schwärmsporen fort, um weiterhin an anderer Stelle sich festzusetzen und zu wachsen.

Der Gärtner benutzt diese Verhältnisse täglich als die sichersten Methoden zur Vermehrung werthvoller Pflanzen. Bald genügt es ein abgeschnittenes Zweigstück, einen Steckling in die Erde zu stecken, wie bei Platanen, Pappeln und Weiden; in andern Fällen, wie bei Nelken und Reben, wird ein Zweig in die Erde gebogen, und erst nach vollendeter Bewurzelung abgelöst (Ableger, Absenker); oder man verbindet und verkittet einen schief abgeschnittenen Zweig mit einem entsprechenden Schnitte eines andern Stammes: das sog. Copuliren. Oculiren nennt man das Uebertragen einer einzelnen Knospe nebst umgebender Rinde auf eine entsprechende, mittelst eines T förmigen Schnittes entblößte Stelle eines andern Zweiges. Pfropfen, wo man einen abgeschnittenen, keilförmig gespitzten Zweig zwischen Rinde und Stamm einer andern Pflanze (an einem quer durschnittenen Aste) hineinsteckt.

Dieß Edelreis (oder der Impfling) hat auf den Tragstamm, wozu man meist einen kräftigen Wildling auswählt, keinen besondern Einfluß, sein Holz und seine Blätter theilen ihre Besonderheiten nicht dem letzteren mit; und ebenso gilt dasselbe im umgekehrten Falle. Man sieht daher bisweilen auf deutschen Eichen, die im Winter auch im Treibhause ihre Blätter verlieren, immergrüne Eichen ohne sichtbare Aenderung ihres Wesens gepfropft. Doch nimmt man an, daß durch den wilden Tragstamm die gepfropfte Pflanze dem Klima gegenüber widerstandsfähiger wird.

Der Regel nach müssen die auf einander zu pfropfenden Pflanzen

nahe verwandt sein, doch gelingt mitunter die Impfung auch zwischen etwas ferner stehenden, z. B. Oelbaum und Esche, Kernobst und Pflaume, während wiederum ausnahmsweise der Apfel nicht auf der Birn, die Kirsche nicht auf der Pflaume dauernd anschlägt.

Selbst bei krautartigen Pflanzen ist unter gehöriger Sorgfalt das Pfropfen mitunter gelungen, so bei Gurken und Kürbisen, Artischoken auf Disteln, verschiedenen Gräsern u. dgl.

Bewegungserscheinungen.

Unter den biologischen Thätigkeiten sind zuletzt noch die Bewegungs-Erscheinungen zu erwähnen; einige derselben haben wir bereits oben unter dem Namen Pflanzenschlaf kennen gelernt. Auch der mechanische Reiz kann, und zwar mitunter sehr rasch, Bewegungen bei den Pflanzen hervorrufen. Man bemerkt solche auf leises Kitzeln mit einer Nadelspitze an den Staubfäden des Sauerdorns; von den Staubkölbchen des Fliegentöders (Apocynum androsaemifolium) werden unzählige Fliegen an den Beinen festgehalten, bis sie absterben; die Blätter der Fliegenfalle machen Fig. 66. es ähnlich, die Sensitive zieht sich auf Erschütterungen lebhaft zusammen, indem sie ihre Blätter senkt u. dgl. Hervorzuheben ist, daß letztere sich an den Reiz, z. B. das Stoßen beim Fahren auf einem Schiffe, gewöhnen kann, ohne dadurch ihre Empfindlichkeit für andere Reize einzubüßen.

Aber auch freie Bewegungen, ohne äußere Reize kommen häufig im Pflanzenreich vor. Die Narbe und der Griffel der Türkenbundlilie (Lilium Martagon) nimmt reihum den 6 Staubkölbchen bei der Befruchtung den Blüthenstaub ab; die Staubkölbchen der Saxifraga tridactylites nähern sich paarweise der Narbe, bei manchen Orchideen bewegt sich zitternd die ganze Lippe der Blüthe, der Schwingklee endlich (Hedysarum gyrans) bewegt mitunter anhaltend ruckweise seine kleinen Seitenblättchen auf und ab, während das größere Endblatt wieder in anderer Weise sich leise bewegt. — Selbst die Blüthenstiele können sich (Vallisneria) auf- und einrollen.

Es scheinen diese Bewegungen auf einer an die Muskelthätigkeit der Thiere erinnernden Contractilität zu beruhen, wie solche sich namentlich deutlich in den lebhaften Bewegungen der Schwärmsporen vieler Algen F. 24, O, 25, A. und ihren Schwingfäden (Wimpern), bei den Samenfäden (Spermatozoën) der höheren Kryptogamen sehr deutlich hervortritt.

Endlich kommen auch hygroskopische Bewegungen, z. B. am Fruchtstiele der Moose, häufig vor; ebenso rein elastische, wie an den Kapseln der wilden Balsamine, welche bei der Reife gewaltsam aus einander schnellen. Aehnliches zeigt sich bei der saftigen Frucht der Springgurke, bei der Austreibung der Sporen gewisser Flechten, Pilze (Bulgaria, Ascobolus) und in zahlreichen andern Fällen.

Entwickelungsgeschichte des Pflanzenreichs.

Wir haben in den vorhergehenden Abschnitten gesehn, daß jede Pflanze in ihrem Entwickelungsgang ein Fortschreiten vom Einfachen zum Zusammengesetzten zeigt, von der Zelle zum Zellengewebe bis zur mannigfaltigen Organgestaltung, ja daß im ersten Momente nach der Befruchtung alle, selbst die höchst entwickelungsfähigen Pflanzen nur aus

einer einzigen, runden Zelle bestehen. Eine ähnliche Entwickelungsreihe sehen wir gleichzeitig vor uns entfaltet in der systematisch verschiedenen Stufe oder dem Range aller auf der Erde grünenden Gewächse der verschiedenen Abtheilungen. Ja eine gleiche Entwickelung zeigt endlich die Pflanzenwelt selbst in geschichtlicher Beziehung, wenn wir ihr Auftreten auf der Erdoberfläche von den ältesten geologischen Perioden bis auf die mit uns gegenwärtig lebende Pflanzenwelt verfolgen. Die ältesten Ablagerungen aus dem Urmeere der Vorzeit bergen in ihrem Innern nur Abdrücke von Seepflanzen aus der Abtheilung der Algen; diese sind vorherrschend in den Schlammabsätzen (Sedimenten) aus jener Zeit, welche wir jetzt mit dem Namen Uebergangsgebirge bezeichnen. In der secundären Periode tritt zuerst ein Anfang von Festlandbildung auf in Form von Inseln, wohl meist von Vulkanen gehoben und von solchen durchbrochen. An diesen Inselgestaden entwickelten sich die ersten Landpflanzen, und zwar haben sich davon fast nur baumartige Stämme, oder ihre Blätter in Abdrücken oder als eine Art Kohle erhalten. Die Steinkohle — von zoll- bis zu 80′ dicke Lager bildend *) — gehört hierher, vorzugsweise aus blüthenlosen Pflanzen aus der Abtheilung der Farne und anderer Gefäßkryptogamen bestehend; darunter riesige Schafthalmbäume, Stigmarien, Sigillarien, Lepidodendren, auch Nadelhölzer. In der folgenden Gruppe, der Triasformation (bunter Sandstein, Muschelkalk und Keuper) treten zunächst, außer Farnen und Nadelhölzern, die Monokotyledonenbäume, oft palmenartig auf. In der Oolith- oder Juraformation (Lias, Jura) sind außer den Meeresalgen die Gymnospermen: Nadelhölzer und namentlich Cycadeen (Zamien) stark vertreten.

In der Kreidegruppe (Wealden, Quadersandstein und Kreide) herrschen Seealgen und Najadeen vor; die ersten Dikotyledonen treten auf. — Eine Verschiedenartigkeit der Klimate scheint noch bis in die letzten Zeiten dieser Periode kaum vorhanden gewesen zu sein; die Baumstämme zeigen vor der Trias keine Jahresringe, auch ihre gleichmäßige Verbreitung über die ganze Erde und selbst an Orten, welche heute der kältesten Zone angehören, zeigt dieses deutlich. Zu jener Zeit war die Wärme an der Erdoberfläche noch nicht, wie jetzt, eine bloße Wirkung der Sonnenwärme; vielmehr war diese von sehr untergeordneter Bedeutung, und die Wärme verbreitete sich aus dem Innern des Erdkörpers selbst durch die noch um Vieles dünnere Rinde **) mit großer Kraft an die Oberfläche hin. Dadurch muß denn auch ein großer Theil des jetzigen Meeres in Dampf- und Wolkenform in der Luft gehalten worden sein, daher eine Verdüsterung der Sonne, ein überall tropisches Klima, endlose Regengüsse, welche das Gedeihen baumhoher Schafthalme, Bärlappe und großer Farnbäume möglich machten, unter welchen grausig gestaltete Eidechsen und fliegende Amphibien anderer Art ihre damals blühende Herrschaft über den Rest der Thierwelt ausübten.

Erst in der tertiären oder Molasse-Periode treten die höheren Dikotyledonen neben Palmen und Coniferen massenhaft und endlich in Formen auf, welche mit den jetzt lebenden Gattungen viel Verwandtes haben. In

*) Ihr Werth als Brennstoff ist so bedeutend, daß 620 Pfd. hess. D. einem Stecken Buchenholz gleichkommen. Von Braunkohlen rechnet man 22 Ctnr. als Aequivalent von 1 St. B.

**) Die feste Erdrinde beträgt heutigen Tags $^1/_{344}$ des Erddurchmessers, ist also auch jetzt noch dünner, als die Eischale im Verhältniß zum Ei. Man nimmt an, daß die Erde 100 Millionen Jahre bedurfte, um ihre Oberfläche auf den heutigen Grad abzukühlen.

dieser Zeit entstehen auch die Säugethiere; die Höhlenraubthiere, Dickhäuter, Pferde treten auf. Das Klima gliedert sich in heißes und gemäßigtes, die Gleichheit der Braunkohlen-Pflanzen, welche in jener Zeit von Calabrien bis nach Schlesien grünten, beweist übrigens, daß die heutigen klimatischen Unterschiede beider Gegenden — und noch weniger eine kalte Zone — in dem Grade wie jetzt damals noch nicht vorhanden waren. Die Flora selbst erinnert durch ihren meist immergrünen Charakter, sowie durch das Vorkommen einiger Palmen, an mildere Gegenden, als diejenigen sind, innerhalb deren die Braunkohle jetzt aufgegraben wird; so bei Münzenberg, Salzhausen und Laubach in der Wetterau. Vor Allem ähnelt sie sehr bedeutend der jetzigen Flora in den südlichen Verein-Staaten Nordamerika's, mit welcher die Mannigfaltigkeit der Laubhölzer, die Blattformen von Ceanothus und sehr vieles Andere, was jetzt dort charakteristisch ist, eine merkwürdige Aehnlichkeit im physiognomischen Gesammtausdrucke hat. Die Tertiärperiode zerfällt in die Abtheilungen: Eocene, Miocene und Pliocene; und es scheint nicht unmöglich, daß die heutige Flora von Australien noch aus der ersten derselben sich lebend erhalten und fortgesetzt hätte. — Die jetzt laufende Periode, in der wir mitleben, ist durch das Auftreten der Dikotyledonen mit mehrblätteriger Blume bezeichnet.

Es stellt sich hier nun bestimmter die Frage, ob nichts Lebendes mehr aus der Vorwelt übrig ist, ob alle Gattungen und Arten von Pflanzen vollständig ausgestorben sind. Oder, um allgemeiner zu sprechen, ob am Ende jeder Schöpfungsperiode sämmtliche lebenden Wesen getödet wurden, etwa durch eine ungeheure Revolution, um einer ganz neuen Schöpfung mit dem Anfange der neuen Erdperiode Platz zu machen. Oder aber andernfalls, ob hier ein allmähliches Aussterben Statt findet, so daß es vielleicht gar denkbar wäre, daß im langsamen Verlaufe einer solchen Uebergangszeit von einer Periode in die andere ein Theil der lebenden Formen eine allmähliche Umänderung und Umgestaltung hätte erfahren können, veranlaßt durch die fortschreitenden Abänderungen des Klimas, der Bodenformen und anderer physicalischer Verhältnisse; wodurch endlich verschieden scheinende Geschöpfe hervorgebracht würden, welche aber zuletzt doch nichts Anderes, als directe, etwas abgeänderte Sprößlinge der früheren Lebensformen wären, — gewissermaßen eine neue Stufe in der gesammten Generationsfolge der verwandten Geschöpfe.

Wir können auf dem Wege der Beobachtung nicht füglich darüber in's Klare kommen; indeß werden wir eine scharfe Abgrenzung der geologischen Perioden bezweifeln müssen, wenn wir sehen, daß die jetzt lebende Flora theilweise in die zuletzt vorhergegangene Periode des geologischen Erdlebens zurückreicht.

Zunächst ist es in dieser Beziehung bemerkenswerth, daß die charakteristischen Gewächse gerade der jüngsten Gebirge, z. B. der Schweizer Hochalpen, nicht nur an und für sich eine sehr hohe Stufe der Vollkommenheit oder Entwickelung in der Gesammtheit der Pflanzenwelt einnehmen, sondern auch dadurch sich als hier am Orte selbst und in der vorgeschichtlichen Zeit dieser Gebirgshebung entstanden, ankündigen, daß sie gerade an dieser Stelle so zu sagen ganz isolirt auftreten, und nicht etwa durch das niedere Frankreich von den Pyrenäen, einem älteren Gebirgsstocke, hinübergewandert sind. Besonders hervorzuheben aber ist, daß in den älteren Schlammablagerungen der Diluvialzeit (zwischen der tertiä-

ren und der heutigen geologischen Periode liegend), also aus einer Zeit, wo Mammuthe, Mastodon und nun ausgestorbene Elephantenarten noch im mittleren Deutschland lebten, noch jetzt (z. B. bei Cannstadt) Ueberreste des Burbaumes und zahlreicher anderer Bäume sich vorfinden, welche, sowie die meisten der ebenda vorfindlichen Schnecken, jetzt noch im Rheingebiete lebend vorkommen. Besonders lehrreich sind aber die pflanzlichen Einschlüsse des Bernsteins, eines verhärteten Harzes, von mehreren Nadelholzarten aus derselben Zeit. Hier findet man nicht nur Flechten, wie die graue Bartflechte (Usnea barbata), sondern auch Blüthenpflanzen, wie das einblüthige Wintergrün (Pyrola uniflora), welche noch jetzt lebend existiren. Auch die Ueberreste des Lebensbaumes (Thuja occidentalis), der düsteren Zierde unserer Kirchhöfe, findet man dort vor, eines Baumes also, der noch jetzt lebt, dessen Vaterland aber heutigen Tages auf Nordamerika beschränkt ist.

Lehrreich ist ferner die Untersuchung der kleinen Moose und Flechten auf den erratischen Blöcken oder Findling-Steinen, welche in Menge am nördlichen Fuße des deutschen und polnischen Mittelgebirges ausgestreut sind. Als Norddeutschlands Fläche noch unter Wasser war, als das weiße Meer noch in freier Verbindung mit den russischen Seen und endlich der Ostsee stand, gleichzeitig den Harz und das skandinavische Urgebirg mit seinen Wellen bespülend, verbreitete es diese, auf den Gletschern herabgewanderten, Granitblöcke auf schwimmenden Eismassen weithin über seine Fluthen. Und wie der Geognost noch jetzt den skandinavischen Ursprung dieser Gesteine mit Sicherheit wiedererkennt, da nichts Aehnliches in den anstehenden Gebirgen der Umgegend vorkommt, so findet der Botaniker jene kleinen Pflänzchen heute noch auf diese Felsen beschränkt, deren Vorältern vor unbekannten Zeiten diese Reise von den Kiölen im hohen Norden hierher gemacht haben.

Ganz ähnliche Verhältnisse wiederholen sich aus derselben Zeit in der Schweiz. Hier findet man am Obstabhange des kalkigen Juragebirges Granitblöcke zerstreut, welche der einstigen Höhe des neufchateler Ursees oder Gletschermeeres entsprechen, und welche auf Eisblöcken aus den urgebirgigen Theilen des Berner Oberlandes und des schweizer Hochgebirgs herübergewandert sind. Auf ihnen findet man noch jetzt gewisse Moose und Flechten, welche rings um sie nicht weiter zu finden sind und offenbar mit und auf ihnen jene Reise ausgeführt haben.

Das Aussterben von einzelnen Geschöpfen, während andere — aus derselben Zeit — sich ganz unverändert erhalten, — und zwar erhalten selbst unter den seitdem wieder gar sehr veränderten klimatischen Verhältnissen Deutschlands — spricht ganz besonders dafür, daß die einzelnen Schöpfungsperioden nicht scharf, durch plötzliche Katastrophen über die ganze Erde, von einander abgegrenzt sind; und daß sowohl das Aussterben der Arten, als auch das neue Entstehen von solchen nur allmählich und durchaus ungleichzeitig Statt fand und noch Statt findet (wie das Aussterben der Dronte beweist); — auf welche Weise das Eine, aus welchen Gründen das Andere, ist gänzlich unbekannt.

Pflanzengeographie.

Wenn wir die geographische Verbreitung der Gewächse über die Erdoberfläche im Allgemeinen betrachten, so finden wir, daß die Mehr-

zahl der Pflanzen ein von den andern verschiedenes Vaterland hat, und in vielen Gegenden ganz und gar fehlt; daß aber selbst in den Standorten große Abweichungen vorkommen, indem die einen das Wasser, andere das Land, und zwar bald Felsen, bald Sand bewohnen, während wieder andere Gewächse nichts weniger als wählerisch in dieser Beziehung sind, manche sogar amphibisch sich verhalten, oder in der einen Gegend den Waldschatten bewohnen, in der andern aber hohe, offen gelegene Moore der Gebirge.

Die wesentlichsten Einflüsse, welche bei der Untersuchung der Standorte Einfluß haben, sind das Klima und der Boden.

Der Boden verräth bis zu einem gewissen Puncte seine ganze innere Natur in seiner Pflanzendecke, die Torflager verrathen sich durch ganz bestimmte Pflanzenarten, die nur hier in Menge und Ueppigkeit gedeihen; die salzreichen Sümpfe erkennt man an gewissen Gewächsen, die erst am Ufer des salzigen Meeres uns wieder begegnen. Eine genaue, in's Einzelne gehende Kenntniß dieser Verhältnisse hat sogar einen gewissen praktischen Werth, sie bietet Fingerzeige dar bei der Cultur neu angelegter Bodenstrecken, sie wirft endlich ein Licht auf die Beschaffenheit und den Werth des Bodens für sich.

Unzweifelhaft haben die chemischen Elemente, da sie den Pflanzen zur Nahrung dienen, einigen Einfluß auf die Anhänglichkeit gewisser Pflanzenarten an gewisse Bodenverhältnisse. Allein bei Vergleichung der Vorkommnisse in möglichst vielen und verschiedenen Gegenden kommt man bald zu dem Resultate, daß eine gesetzmäßige und unerschütterliche Beständigkeit in dieser Beziehung nicht Statt findet. Selbst die Salzpflanzen, welche vor allen übrigen fest an einem bestimmten chemischen Stoffe haften — oder bodenstet sind, wie man sich ausdrückt —, können mitunter, wie Salsola Kali oder Chara foetida, an ganz gewöhnlichen Stellen vorkommen; so in jedem botanischen Garten, so selbst wild an gewissen Stellen, welche durchaus keinen überwiegenden Salzgehalt aufzuweisen haben. Um so weniger kann der umgekehrte Fall als ein beständiger betrachtet werden; und wir sehen daher das schöne Anthericum Liliago, welches bei Jena nie auf Kalk beobachtet wird, bei dem nahen Halle auf Kalk gar nicht selten vorkommen. Je mehr man die Erfahrungen verschiedener Forscher in dieser Richtung aus verschiedenen Ländern zusammenstellt, desto mehr überzeugt man sich, daß der unmittelbare chemische Einfluß von untergeordneter Beschaffenheit ist. In der That kommen fast in allen von Pflanzen überhaupt bewohnten Bodenarten alle ihnen wesentlichen Bestandtheile vor, wenn auch in äußerst verschiedener Menge. Da es aber den Pflanzen an Zeit nicht fehlt, die vielleicht sehr spärlichen Mengen allmählich zu sammeln, so ist es mehr das Gedeihen, als das Vorkommen an sich, was hierdurch bedingt wird.

Wichtiger, obgleich auf dem jetzigen Zustande der Chemie wenig zugänglich, ist der mittelbare Einfluß der chemischen Bodenbeschaffenheit auf die Pflanzen. Denn von ihm hängt zuletzt die Art und Weise ab, in welcher die Gesteine überhaupt verwittern, sich in Erdboden verwandeln, und davon endlich die Gesammtheit der so überaus wichtigen physikalischen Verhältnisse des Bodens. Diese äußern sich vorzüglich darin, daß verschiedene Bodenarten, wie Letten und Sand, das Wasser sehr ungleich in sich fest halten; in Folge davon durch eine und dieselbe Menge von Sonnenstrahlen sehr ungleich erwärmt werden; daß dichtes Gestein die

Wärme weit rascher in die Tiefe leitet, als die humusreiche Gartenerde; daß im trocknen Zustande der Sand durch denselben Sonnenschein bis zum Unerträglichen erhitzt wird, bei welchem der gelbe Lehm nur eine sehr mäßige Wärme aufnimmt; daß der bewegliche, leicht verschiebbare Kies der Flüsse dem Eindringen der zarten Wurzeln, ihrem Suchen nach Nahrungsstoffen weit weniger Hindernisse entgegensetzt, als der feste, zähe Thonboden, oder gar der starre Fels. Der Landmann bezeichnet diese tief eingreifenden Verhältnisse mit den Worten: leichter, schwerer, trockner, nasser, zäher, kalter, warmer Boden u. s. w.

Es ist nun auch weiterhin klar, daß dieselbe Bodenbeschaffenheit in einem abweichenden Klima eine ganz andere Bedeutung erhalten muß. Fester, klüftiger Kalkstein, welcher in einem regnerischen Klima, wie in England, gewissen Pflanzen eine verhältnißmäßig rasch austrocknende und daher von der Sonne leichter erwärmbare Unterlage bietet, wird in dem heißen, regenlosen Sommer von Palästina durch Mangel an Wasser und allzu starke Erwärmung jede Vegetation unmöglich machen; und die Pflanzen, welche ihm in Deutschland noch treu anhingen, werden in Palästina statt dessen den mäßig feuchten Thonboden an schattigen Abhängen der Gebirge aufsuchen. So wird eine Pflanze, deren Wurzel wenig Widerstand und rasches Versiegen der übermäßigen Feuchtigkeit verlangt, in der einen Gegend einen Sand von verwittertem Quarz aufsuchen, während sie in einem andern mit einem Kalksande vorlieb nimmt, worin kaum Spuren von Kieselsäure vorkommen, welche in jenem Falle die Hauptmasse bildete.

Wie der Boden, so hat das Klima einen sehr wesentlichen Einfluß auf das Vorkommen und Gedeihen der Pflanzen; also die Wärme und Kälte, das Licht, und die Feuchtigkeit, welche in einer Gegend auf die Pflanzen einwirken.

Bei Beurtheilung der Wärme einer Gegend in ihrem Einflusse auf die Pflanzenwelt kommt es zunächst darauf an, von welchem Gesichtspuncte aus man dieselbe aufzufassen hat. Soviel ergibt sich bald, daß ein Schluß von der mittleren oder Durchschnitts-Temperatur einer Gegend, etwa nach Vergleichung mit einer andern Oertlichkeit von gleicher Mitteltemperatur, auf die Beschaffenheit der Pflanzendecke an dieser Stelle sehr leicht irre führen muß. Es zeigt sich z. B., daß die Umgebung des Gotthard-Hospizes, welche ganz baumlos ist, eine Mitteltemperatur von —0,7° R. hat, während Enontekis (ein Ort in Lappland im hohen Norden) bei einer noch etwas niederen Mitteltemperatur (von — 2,3°) noch Fichten und Birkenwaldungen aufweist. Dieß liegt offenbar in dem Unterschiede der Sommerwärme (Juni — August), welche in Lappland 12°, auf dem Gotthard nur 8° beträgt, und wozu noch der Umstand kommt, daß jene höhere Temperatur im Norden während des kurzen Sommers viel anhaltender, ununterbrochener Statt findet, als auf dem schweizerischen, soviel südlicheren Hochgebirg, indem die Tage dort um Vieles länger sind. Denn bekanntlich geht im höchsten Sommer die Sonne während einiger Tage im hohen Norden gar nicht unter. Freilich ist auch auf der andern Seite die Winterkälte in Lappland weit größer, als in der Schweiz; aber mehr als gefrieren können die Pflanzen eben doch nicht, und viele Pflanzen zeigen nur geringe Empfindlichkeit gegen die Winterkälte. Ja man sieht in Sibirien Hafer und niedere Waldbäume auf einem Boden gedeihen, der nur während des hohen Sommers oberflächlich aufthaut, in der Tiefe aber fort-

während gefroren ist. Es ist also mehr die Vertheilung, als der mittlere oder durchschnittliche Grad der Wärme, insbesondere während der Vegetationszeit, was in obiger Beziehung maßgebend erscheint. Auch die jährliche Entwickelung in der Aufeinanderfolge der einzelnen Vegetationsstufen ist bedingt durch die Verbreitungsweise der Wärme über ein Land; mit dem Eintritt der Frühlingstemperatur zieht die Blüthenschaar von Ort zu Ort. Dabei hat sich ergeben, daß der Fortschritt in der Pflanzenentfaltung, in dem Erwachen der Blüthe, zunächst für unsere mitteldeutschen Gegenden etwa um 4 Tage später eintritt mit jedem Breitengrade weiter nach Norden. (Ein Vorschreiten um Einen Breitegrad nach Norden entspricht hier einer Verminderung der mittleren Jahrestemperatur um 0,6° C; oder 1° C auf $1^2/_3$ Grad der Breite). Im Süden von Europa ist die Verzögerung für einen Breitegrad aber fast 6 Tage, in Nordeuropa dagegen kaum 3 Tage; oder mit andern Worten: je weiter nach Norden, desto rascher fliegt der — immer plötzlicher eintretende — Frühling über die Länder, desto dichter ist die ganze Zahl der Gewächse in ihrer Entwickelung auf einen sehr kurzen Sommer zusammengedrängt; Frühling und Herbst dagegen fehlen.

Einen ähnlichen Einfluß hat die Höhe einer Lage über dem Meere; daher in Heidelberg die Bäume sich früher belauben, als in dem zwar südlicheren, aber 700 par. Fuß höher gelegenen Tübingen. Im Allgemeinen gilt als Regel für unsere Gegenden, daß mit je 100 Fuß, welche man an Gebirgen aufsteigt, die Vegetationsentfaltung um 1 bis $1^1/_2$ Tage verzögert wird, während gleichzeitig die mittlere Jahrestemperatur auf je 540 p. F. um 1° C. abnimmt. In runden Zahlen: 1° der Breite = $^1/_2$° R. Temperaturunterschied = 300′ Höhenunterschied = $3^3/_4$ Tage Vegetationsverzögerung.

Mit der Höhe hängt auch die Linie des ewigen Schnees zusammen, die Höhe also, bis zu welcher im Hochsommer der Schnee in hohen Gebirgen weggeschmolzen wird. Und da mit bleibendem Schnee kein Pflanzenleben sich verträgt, so bildet diese Grenzlinie im großen Ganzen auch die Grenze der Vegetation überhaupt. Nur an einzelnen besonders günstig gegen die Sonne gelegenen Felsabhängen findet man, wie auf Inseln, noch einige wenige Gewächse, rings umstarrt von ewigem Tode. Diese Schneelinie fällt in den Alpen bei einer Mitteltemperatur von — 4°; der Sommer, sehr viel wärmer als der Winter, schmelzt vorübergehend den Schnee sehr weit hinauf weg. Im Hochgebirg unter dem Aequator dagegen, am Chimborasso, fällt diese Linie bei + 1,2° mittlerer Temperatur, indem der Sommer, vom Winter dort nicht verschieden, die Massen des fallenden Schnees nur mühsam und schwach zu bewältigen vermag. — Bei der höheren Wärme tropischer Gegenden ist es übrigens begreiflich, daß die Schneelinie um mehrere tausend Fuß höher über dem Meere liegt, als bei uns. In den Alpen der Schweiz läuft sie am Nordabhang bei 8400 Fuß; auf der Südseite, den warmen Mittelmeerwinden (dem Sirocco) ausgesetzt, dagegen bei 9000 Fuß. In Tibet ist das Verhältniß aber gerade umgekehrt; am Südabhang 15,500′, am Nordabhang des Himalaya dagegen 20,000′. Dieß liegt hier in dem Einfluß der Hochebene, aus welcher Tibet besteht; ein Verhältniß, das sich in Peru und Mexiko wiederholt. Es liegt nämlich auf der Hand, daß vereinzelte Gebirgsspitzen ihre Wärme, von der Sonne erzeugt, viel leichter an die vorübergehenden Winde wieder abgeben

und verlieren müssen, als große ebene Landstrecken von derselben Höhe über dem Meere, da in letzteren die Summe der neben einander erzeugten Wärmemengen außerordentlich viel größer ist, und offenbar im geraden Verhältnisse zur Größe der der Sonne sich darbietenden Oberfläche steht.

Die Nähe der See, das Küstenklima, welches zwar den Winter mildert, schwächt dagegen den Sommer ab durch Trübe (Bewölkung) und Regen; daher kommt es, daß in den Pyrenäen der Schnee weniger weit hinauf wegschmilzt, als im Centralgebirge der Schweiz.

Allgemein kosmische Verhältnisse haben auf die Wärmevertheilung und damit auf die Pflanzenverbreitung theilweise einen großen Einfluß. Hier ist namentlich die Eigenthümlichkeit hervorzuheben, welche die anhaltende Tageshelle durch mehrere Wochen oder selbst Monate in hoch nordischen Gegenden während des Sommers hervorbringt. Die hierdurch hervorgebrachten Wärmesummen sind trotz der allerdings nur kurzen Dauer des Sommers von einer Kraft, daß dadurch z. B. die (überwinternden) Sträucher und Bäume, wie Zwergbirken u. dgl., äußerst rasch zur Entfaltung, zum Blühen, und zur soliden Ausbildung von neuem Holze geführt werden, während dieselben auf den Hochgebirgen des Aequators und selbst schon der Schweiz nicht mehr gedeihen. Und dieses Nichtgedeihen findet Statt trotz der zwar viel längeren Dauer des Sommers, der aber bei weitem nicht jene hohen Wärmegrade erreicht, wie z. B. im nördlichen Sibirien; nämlich erstlich, wegen der Höhe jener Gebirge und der damit verbundenen Temperaturerniedrigung, dann aber und vorzüglich, weil der tropische Tag weit kürzer, nicht über beiläufig 12 Stunden lang ist, worauf eine ebenso lange kühle Nacht folgt. Ja selbst im Hügelland von Mitteldeutschland beträgt die Dauer des Sonnenscheins im Sommer (Juni bis August) nur etwa 25 Tage von 92, — die übrigen 67 sind theils bewölkt, theils Nacht. So daß also solche Summirungen von ununterbrochener Wärme, wie im hohen Norden, nicht vorkommen können.

Ganz entgegengesetzt jenen Holzpflanzen verhält sich das Getreide, namentlich die Gerste, welche der Kälte am besten trotzt. Diese Pflanze, ein Sommergewächs, bedarf vor Allem einer gewissen Zeitdauer zu ihrer Entwickelung, da sie erst alle Organe, vom Keimzustande im Samen an, entwickeln muß; da sie ferner unter allen Umständen, um sich überhaupt zu erhalten, jedes Jahr reife Frucht bilden muß, was beim überwinternden, holzigen Strauche unbeschadet seiner Existenz sehr wohl einmal oder auch öfters in besonders kühlen Sommern unterbleiben kann. Die Wärmemengen, welche die Gerste bedarf, müssen sich also unter allen Umständen auf eine längere Zeit vertheilen, als bei den Sträuchern, brauchen aber dafür auch an jedem einzelnen Tage nicht so hoch zu sein. So sehen wir denn die Gerste in den Cordilleras von Peru und in der hohen Schweiz weit über die Baumgrenze hinaus angebaut, während in hoch nordischen Gegenden umgekehrt die Baumgrenze weit über die Gerste gegen den Pol vordringt.

Auch rein tellurische Verhältnisse haben bedeutenden Einfluß, und hierher gehört namentlich die besondere Gestalt eines Festlandes und sein Verhältniß zu den nächsten Meeren. Es spricht sich dieß besonders deutlich aus, wenn man die dem Ocean anstoßenden Küsten von West-Europa und West-Amerika mit den östlichen Gegenden dieser Länder vergleicht. Die gelbblüthige Roßkastanie (Aesculus flava) geht im Oregon bis zum 42sten Grade nördl. Breite, auf der Ostküste von Nord-

amerika nur bis zum 36sten (Virginia), in Westeuropa dagegen bis zum 53sten (über Berlin hinaus). Der Einfluß der Meeresnähe, wenn die herrschenden Winde dieser Breiten (Südwest) von diesem her in das Land wehen, äußert sich nämlich in zwei Richtungen. Zunächst werden dadurch die Sommer etwas abgekühlt, da nur ausgedehnte Landstrecken, Continente, einer sehr bedeutenden Erwärmung durch die Sonne fähig sind, was beim Wasser nicht der Fall ist. Daher kommt es, daß bei Genf noch vorzüglicher Wein in großer Ausdehnung gebaut wird, während in Südengland (trotz einer gleichen mittleren Jahreswärme) kein Weinbau mehr möglich ist, und die Sommersonne durch Wolken, Regen und Nebel vielfach in ihrer Einwirkung geschwächt wird. — Die Winter werden dagegen in der Nähe der Meere weniger kalt, als im Innern großer Continente, da das einmal erwärmte Wasser, welches vom Aequator her als Golfstrom nach Norden geht, nur sehr langsam seine Wärme wieder verliert, also den über dasselbe hinstreichenden Winden eine gewisse Menge von diesem Wärmevorrathe mittheilt. Dadurch erklärt es sich, daß in England der für den Frost so empfindliche Lorbeer noch als schöner Baum in vielen Exemplaren verbreitet vorkommt, während derselbe in Genf nur unsicher im Freien zu überwintern ist, und selbst am italienischen Südabhange der Alpen nichts weniger als unempfindlich sich erweist gegen die gelegentlich vorkommenden harten Fröste. Dieser Einfluß des westlichen Küstenklimas macht sich in vielen ähnlichen Fällen sehr merklich geltend.

Die Verbreitungsbezirke oder Areale der einzelnen Pflanzen sind sehr ungleich an Größe; wenige wachsen über die ganze Erde, viele sind nur auf kleine Districte beschränkt. Man muß übrigens sehr behutsam sein, wenn man aus dem Nichtvorkommen einer bestimmten Pflanze in einer Gegend ohne Weiteres schließen will, daß dieses bedingt sei durch die Nichtzuträglichkeit des betreffenden Klimas. Nur die unmittelbare Beobachtung, wie beim Lorbeer, kann entscheiden, ob der Frost oder sonst etwas in einer Gegend dem Vorkommen der Pflanze eine absolute Grenze setzt. Viel häufiger sind die Arealgrenzen nur relativ bestimmte, indem der Mangel an Gelegenheit für eine Pflanze, in die betreffende Gegend zu gelangen, ein naheliegendes Hinderniß ihrer Verbreitung dorthin ist. Daher die Moose und Flechten mit ihren leicht fliegenden Samenstäubchen so außerordentlich große Areale haben; daher die Unkräuter, welche dem wandernden Menschen folgen, sehr oft in weit entlegenen Weltgegenden sich Heimathsrecht erwerben, verwildern, und gegen die dort einheimischen Pflanzen sich zu behaupten vermögen, ja wohl gar als Eroberer auftreten.

Fragt man nun nach den eigentlichen wesentlichen Momenten, welche klimatisch ein Pflanzen-Areal begrenzen, so ist die Antwort in der That schwierig genug. Nirgends zeigt sich vielleicht der Charakter des Klimas auffallender verschieden, als beim Küstenklima im Gegensatze zum Continentalklima. Aber es ist nicht zu verkennen, daß an einzelnen Stellen selbst tief im Binnenlande, sehr wohl ähnliche Verhältnisse, wie am Gestade des Meeres sich wiederholen können. In Bergschluchten von genügender Feuchtigkeit und Beschattung, geschützt gegen die Nordostwinde und die höheren Grade der Sommerhitze, benetzt von dem Regen, den Nebeln und Wolken, welche waldige Gebirge um sich zu verdichten pflegen, wird ohne Zweifel nicht selten ein wahres Küstenklima sich vorfinden, was wenigstens das Vorkommen, das Leben einer Küstenpflanze,

wenn auch nicht eben ihr üppiges Gedeihen, möglich macht. Eine Küstenpflanze wird erst dann als solche wirklich erwiesen sein, wenn die Beobachtung zeigt, daß sie auf die Dauer im Binnenlande nicht zu cultiviren ist; wenn sie ferner an solchen Küsten fehlt, welche die Besonderheit des eigentlichen Seeklima's nicht besitzen; wie dieß z. B. vom rothen Meer gilt. Aber wie schwierig ist es, mit Bestimmtheit von irgend einer Pflanze sagen zu können, daß sie in einer gewissen Gegend sicher nicht vorkommen könne oder vorkomme! Schließt man darauf doch nur aus dem Umstande, daß man sie eben noch nicht gefunden hat; ein Umstand, welcher sich mit jedem Tage ändern kann.

Die Extreme der Sommerwärme kommen zunächst als etwaige Bedingung von Vegetationsgrenzen in Betracht. Man weiß aber nichts davon, daß irgend eine Pflanze jemals geradezu von der Sonne verbrannt worden wäre, und dazu kommt noch, daß selbst in den Gegenden, wo die Sonne senkrecht und mit größter Kraft herableuchtet, es an beschatteten — oder durch hohe Lage kühleren — Stellen nicht fehlt, wo also das Vorkommen, wenn auch nicht gerade das üppige Gedeihen, der gegen die Wärme empfindlicheren Pflanzen wenigstens ermöglicht wäre. Der allzu kräftige Sonnenschein kann nur mittelbar nachtheilig auf diese oder jene Pflanze wirken, indem er nämlich das Vertrocknen, den Wasserverlust derselben befördert, ihren Wasserbedarf durch gesteigerte Verdunstung mindert. Allein es liegt auf der Hand, daß auch in den heißesten und trockensten Gegenden gelegentlich Localitäten vorkommen werden, wo, wie z. B. an starkfließenden Quellen oder Strömen, diese Gefahr niemals eintreten kann.

Nach diesem wird man zugeben müssen, daß die Kälte, der Frost, den Pflanzenarealen in vielen Fällen eine bestimmte Grenze setzen muß; indem gewisse Pflanzen erfahrungsmäßig ohne allen Nachtheil gefrieren und wieder aufthauen können; während andere, die Bewohner tropischer (insbesondere heißer) Gegenden, beim Wiederaufthauen zu Grunde gehn. Diese Pflanzen haben also in der Richtung der Pole oder nach den Berghöhen hin eine bestimmte Grenze, welche sie auf die Dauer nicht überschreiten können; während die Bewohner kälterer Erdstriche kein absolutes Hinderniß vorfinden, wenn sie in tropische Erdstriche vordringen wollen, indem sich selbst in diesen stellenweise Oertlichkeiten finden werden, welche ihren wichtigsten Bedürfnissen genügen können. — Von großer Wichtigkeit ist ferner für das Vordringen der Pflanzen vom Aequator nach den Polen; das Abnehmen und Verschwinden bestimmter höherer Temperaturgrade, welche die Pflanze, wenn auch nur vorübergehend, für gewisse Processe bedarf. Eine Blume, welche so organisirt ist, daß sie erst bei 30° sich öffnet, kann in einem Lande, wo die Wärme 20° niemals übersteigt, nicht mehr aufblühen und die Befruchtung ausführen, oder Früchte ausreifen; diese Pflanze kann sich hier auf die Dauer, auf dem Wege geschlechtlicher Fortpflanzung wenigstens, nicht erhalten. — Es ist hierbei übrigens wohl zu berücksichtigen, daß die Verbreitung und Forterhaltung keineswegs von der Fruchtbildung allein abhängig ist, wie z. B. der Epheu noch häufig in hohen Gebirgen vorkommt, wo er niemals Früchte ansetzt oder reift. Hier geschieht die Fortpflanzung ungeschlechtlich (durch Theilung, durch Knospenbildung u. dgl.), ein Vorgang, der selbst bei den kurzlebigen, einjährigen Pflanzen nicht ausgeschlossen ist. Der Weinstock mag als Beispiel dienen, eine Pflanze, welche in vielen hochnordischen und wieder heiß tro-

pischen Gegenden recht wohl fortkommt, obschon sie in beiden fast niemals Früchte zu Stande bringt. — Aber auch dieser Art der Fortpflanzung wird nach den Polen (und Berggipfeln) hin endlich dadurch eine Grenze gesetzt, daß zuletzt selbst die zur Ausbildung eines der Pflanze entsprechenden Holzstoffes im Stamme nöthigen Wärmegrade nicht mehr erreicht werden.

Betrachten wir nun die Pflanzen selbst in ihrer geographischen Verbreitung etwas näher, so bemerken wir bald, daß dieselben sich in verschiedenen Gegenden sehr verschieden verhalten. Die nordischen Gegenden sind ausgezeichnet durch das häufige gesellige Vorkommen einiger weniger Pflanzenarten in ungeheurer Menge; so der Gräser als Wiesen, der Buchen und Tannen als Wälder, der Heidenarten auf den Steppen, der Moose und Flechten in den Tundra's oder Moorheiden des nördlichsten Asiens. Im Gegensatze dazu ist in südlicheren Gegenden, zumal am Cap der guten Hoffnung, die Zahl der Haidearten etwa 70mal größer, als bei uns (in Deutschland 6 Arten, außerhalb Deutschland 429); aber sie fallen dort weniger in die Augen, sie sind nur in ziemlich vereinzelten Individuen vertreten.

Die Artenzahl der Pflanzen ist am größten in den tropischen Gegenden. Unter ihnen sind die Blüthenpflanzen verhältnißmäßig zahlreicher, als bei uns; im Norden werden allmählich die Kryptogamen überwiegend (in Deutschland 6708 Krypt. auf 3210 Phan.), endlich kommen sie ausschließlich vor. Die Blüthenpflanzen selbst sind ungleich vertheilt, in tropischen Gegenden sind die Dikotyledonen überwiegend, nach Norden werden die Monokotylen (Gräser, Halbgräser u. dgl.) vorherrschend im Verhältniß zu der Gesammtzahl. Auch einzelne übrigens allgemein verbreitete Familien von Pflanzen zeigen eine Vorliebe für gewisse Zonen durch größere Artenzahl; andere dagegen sind überhaupt mehr oder weniger ausschließlich auf ein oder das andere Land beschränkt: die Cacteen auf Amerika, die Epacrideen auf Neuholland; ja selbst Gattungen und gewisse Arten kommen mitunter nur in einem einzigen Landstriche vor: Diosma am Cap, Wulfenia carinthiaca in Kärnthen, Sempervivum glutinosum auf Madera.

Zu den zwar kosmopolitischen, aber dennoch wähleriſchen Familien gehören z. B. die Hülsenpflanzen und Rubiaceen (Stellaten), welche in den Aquatorialgegenden stärker vertreten sind als in anderen Zonen; die Gräser und Seggen überwiegen dagegen im hohen Norden, während wieder die Doldenpflanzen, Kreuzblüthigen und Compositen in der gemäßigten Zone in größter Zahl auftreten oder ihr Maximum erreichen. In Bezug auf letztere ist bemerkenswerth, daß sich das Verhältniß in Amerika anders als in Europa gestaltet; indem dort die Compositenarten sich zu der Gesammtzahl der übrigen Blüthenpflanzen wie 1 zu 6 verhalten, in Europa dagegen in derselben gemäßigten Zone wie 1 zu 8.

Zu einer pflanzengeographischen Charakteristik der Länder ist eine zweifache Betrachtung nothwendig, einmal in horizontalem Sinn, vom Aequator nach den Polen; dann aber nach der Elevation, nach der absoluten Höhe eines Landstriches über der Meeresfläche. In ersterer Beziehung theilt man die ganze Erdoberfläche und die einzelnen Abtheilungen des Weltmeeres in eine große Anzahl pflanzengeographischer Reiche, welche charakterisirt werden theils durch die besonders häufigen, in die

Augen fallenden, oder durch auffallende Form physiognomisch bezeichnenden Pflanzen, wie die Wiesen, Buchenwaldungen und Roggenfelder für Deutschland, die immergrünen Laubhölzer für Italien, die Cocospalmen und Brotfruchtbäume für die Südseeinseln; theils durch solche Arten, welche einer bestimmten Gegend ausschließlich eigen sind, wie die Eispflanzen und Pelargonien am Cap, die Eucalypten und Banksien in Neuholland.

Bei der Charakteristik nach der Meereshöhe ist es nothwendig, eine Reihe von Regionen oder Vegetationsgürteln zu unterscheiden, deren Zahl nicht allein mit der Höhe bis zur Schneegrenze zunimmt, sondern auch und vorzüglich mit der dem Aequator näheren Lage eines Gebirges. So verschwindet der eigentlichst tropische Gürtel der Palmen und Baumfarne schon in der warmen gemäßigten Zone ganz und gar; die Region der immergrünen Laubhölzer, welche unter dem Aequator erst in einer Höhe von 6000 Fuß vorherrschend und bezeichnend wird, ist in Italien bereits die unterste geworden, fehlt in Deutschland ganz und gar; und selbst die höchsten Regionen, die der Alpenkräuter, Moose und Flechten, sinken endlich in hochnordischen Gegenden bis auf das flache Land im Niveau des Meeres hinab. Uebrigens ist die Uebereinstimmung solcher Regionen (wie z. B. die der Nadelhölzer) durch sehr entlegene Gegenden, in hohem Grade beachtenswerth; diese Formen finden sich, in verschiedener Höhe, fast überall wieder, wenigstens in der allgemeinen Haupterscheinung, wenn auch die einzelnen Arten von Nadelhölzern sehr bald durch andere vertreten werden. Doch gibt es auch hier Ausnahmen, wie z. B. am Pik von Teneriffa die Stelle der Region der sommergrünen Laubhölzer durch Nadelwaldungen eingenommen wird.

In der Schweiz unterscheidet man folgende Regionen:

1) Die Hügelregion, von der Ebene bis zu 3000′. Ihr unterer Theil ist bezeichnet durch den Weinbau, die Nußbäume, die feineren Obstarten; ihr oberer durch Obst, Gerste, Hafer und Kartoffeln.

2) Die Bergregion, bis zu 5500′. Ihr unterer Theil, deren Sommer in mancher Beziehung jenem des nördlichen Schwedens, Moskau's und Kasan's entspricht, enthält die Laubhölzer; ihr oberer die Tannen, bis zur Baumgrenze.

3) Die Alpenregion, bis zu fast 9000′. Ihr unterer Theil, die subalpine Region, enthält die Sommerweiden der Kühe, die Sennhütten; es ist die Region der Alpenrosen. Ihr oberster Theil, die Grenze alles Pflanzenwuchses bildend, ist die Region der Alpenkräuter, jener schönen Blumen, welche zwischen Moosen und Flechten verbreitet, bunte Rasenteppiche von wunderbarer Schönheit zusammensetzen, vor Allen die lieblichen Enziane, die Primeln und die mannigfaltigen Arten von Steinbrech.

Register

zur systematischen Botanik.

Seite 37—158.

Abies 86.
Abrus 157.
Acacia 158.
Acanthaceen 121.
Acanthus 121.
Acer 143.
Acerineen 143.
Achillea 103.
Aconitum 131.
Acorus 83.
Actaea 131.
Adiantum 66.
Adonis 129.
Adoxa 107.
Aecidium 41.
Aesculus 143.
Aethusa 124.
Agaricinen 46.
Agaricus 47.
Agathis 86.
Agave 80.
Agaveen 80.
Aggregaten 99.
Agrimonia 152.
Agrostemma 139.
Agrostis 74.
Agrumen 142.
Ahornartige 143.
Aira 74.
Ajuga 113.
Akotyledonen 40.
Algae 52.
Allium 77.
Alnus 88.
Aloë 78.
Alopecurus 74.
Alpinia 81.
Alsidium 58.
Alsine 139.
Althaea 139.
Amarantaceen 94.
Amarantus 94.
Amaryllideen 80.
Amomum 82.
Ampelideen 126.
Ampelopsis 126.
Amygdaleen 153.
Amygdalus 153.
Amyris 147.
Anacardiaceen 147.
Anacardium 147.
Anacyclus 102.
Anagallis 122.
Anamirta 128.
Ananassa 80.
Anchusa 114.
Andreäaceen 63.
Andromeda 123.
Androsaemum 142.
Anemone 129.
Anethum 125.
Aneura 60.
Angelica 125.
Anthemis 102. 103.
Anthoceroteen 60.
Anthoxanthum 74.
Anthriscus 125.
Antiaris 91.
Antirrhineen 120.
Antirrhinum 120.
Apetalen 85.
Apium 124.
Apocyneen 110.
Apocynum 110.
Aquifoliaceen 145.
Aquilegia 131.
Arachis 156.
Araliaceen 125.
Archangelica 125.
Arctium 104.
Arctostaphylos 123.
Arenaria 139.
Aristolochia 96.
Aristolochieen 96.
Armeria 99.
Armoracia 134.
Arnica 103.
Aroideen 82.
Arrhenatherum 74.
Artemisia 103.
Artocarpeen 91.
Arum 82.
Asarum 97.
Asclepiadeen 110.
Asclepias 110.
Ascophoreen 43.
Asparageen 78.
Asparagus 78.
Asperifolien 114.
Asperula 107.
Asphodeleen 77.
Aspidium 67.
Asplenium 67.
Assagraya 76.
Aster 101.
Astragalus 155.
Astrantia 124.
Atriplex 94.
Atropa 117.
Aurantiaceen 142.
Avena 74.
Azalea 123.

Baeomyces 52.
Bärenklauartige 121.
Baldrianartige 99.
Balsamina 149.
Balsamineen 149.
Balsamodendron 147.
Baphorhiza 114.
Barosma 148.
Begoniaceen 138.
Bellis 101.
Berberideen 131.
Berberis 132.
Beta 93.
Betonica 113.
Betula 88.
Betulaceen 88.
Bignoniaceen 121.
Birkenartige 88.
Biserrula 155.
Bixaceen 136.
Blasia 60.
Blitum 94.
Böhmeria 91.
Boletus 48.
Bombaceen 140.
Bonplandia 148.
Boragineen 114.
Borago 114.
Boswellia 147.
Botrychium 67.
Botrytis 41.
Bovista 45.
Brassica 133.
Brayera 151.
Briza 74.
Bromelia 80.
Bromeliaceen 80.
Bromus 74.
Broussonetia 90.
Bryaceen 64.

Bryonia 138.
Bryum 65.
Büttneriaceen 140.
Bulgaria 45.
Burseraceen 147.
Butea 157.
Buxus 145.
Byssaceen 41.
Byssus 41.

Cacteen 138.
Cäsalpinieen 157.
Caesalpinia 157.
Caladium 82.
Calendula 103.
Calla 83.
Callithamnion 58.
Callitrichineen 87.
Callitris 86.
Calluna 123.
Calophyllum 142.
Calotropis 111.
Caltha 131.
Calycium 52.
Calystegia 115.
Camelina 134.
Camellia 141.
Campanula 105.
Campanulaceen 105.
Camphora 95.
Canella 142.
Cannabineen 91.
Cannabis 91.
Cannaceen 82.
Capparideen 134.
Capparis 134.
Caprifoliaceen 107.
Capsella 134.
Capsicum 119.
Cardamine 133.
Carex 75.
Carica 137.
Carpinus 99.
Carthamus 104.
Carum 124.
Caryophylleen 138.
Caryophyllus 150.
Cassia 157.
Castanea 90.
Casuarineen 88.
Caulerpa 58.
Ceanothus 145.
Cedrelaceen 143.
Celastrineen 144.
Centaurea 104.
Centranthus 99.
Cephaëlis 107.
Ceramium 58.
Cerastium 139.
Ceratodon 64.
Ceratonia 158.
Ceratophylleen 87.
Ceratophyllum 87.
Ceraunium 45.
Cereus 138.
Ceterach 65.
Cetraria 52.
Chaetophora 56.
Chamaerops 82.
Chara 59.
Characeen 58.
Cheiranthus 133.
Chelidonium 132.
Chenopodeen 93.
Chenopodium 93.
Chiococca 107.
Chironia 111.
Chlamydococcus 55.
Chondria 58.
Chondrus 58.
Chroolepus 56.
Chrysanthemum 103.
Chrysosplenium 128.
Cicer 156.
Cichorium 104.
Cicuta 124.
Cinnamomum 95.
Cinchona 107.
Cinchoneen 107.
Circaea 150.
Cirsium 104.
Cistineen 135.
Citrus 142.
Cladonia 52.
Cladophora 56.
Clathrus 46.
Clavaria 46.
Clematis 129.
Clerodendron 113.
Cnicus 104.
Cochlearia 134.
Coffea 105.
Colchicaceen 76.
Colchicum 76.
Coleus 112.
Collema 51.
Colocasia 82.
Colutea 155.
Comarum 152.
Compositen 100.
Conferva 56.
Confervaceen 56.
Coniferen 85.
Coniomyceten 41.
Conium 125.
Conocephalus 60.
Convallaria 79.
Convolvulaceen 114.
Convolvulus 115.
Copaifera 158.
Corallina 58.
Corallineen 58.
Cordyceps 43.
Cordyliceps 43.
Coriandrum 125.
Coriaria 143.
Coriarieen 143.
Corneen 126.
Cornus 126.
Coronilla 156.
Corrigiola 139.
Corydalis 132.
Corylus 90.
Crambe 134.
Crassulaceen 127.
Crataegus 150.
Crateromyces 43.
Crocus 80.
Croton 146.
Crozophora 146.
Cryophoren 51.
Cryptococcus 55.
Cruciferen 132.
Cubeba 87.
Cucubalus 139.
Cucumis 137.
Cucurbita 137.
Cucurbitaceen 137.
Cuminum 125.
Cupuliferen 88.
Curcuma 81.
Cuscuta 115.
Cusparia 148.
Cyathus 45.
Cycadeen 86.
Cyclamen 122.
Cydonia 151.
Cynanchum 110.
Cynara 104.
Cynoglossum 114.
Cynosurus 74.
Cyperaceen 74.
Cyperus 75.
Cypripedium 81.
Cystoseira 58.
Cytisus 154.

Dalbergia 157.
Dahlia 101.
Dammara 86.
Daphne 95.
Daphnoideen 95.
Datura 119.
Daucus 125.
Delphinium 131.
Desmidieen 55.
Desmodium 156.
Dialypetalen 123.
Diamphora 43.
Dianthus 139.
Diatomeen 55.
Dictamnus 148.
Dicypellium 95.
Didymocrater 43.
Dielytra 132.
Diervilla 108.

Digitalis 120.
Dikotyledonen 85.
Dionaea 135.
Dioscorea 79.
Dioscoreen 79.
Diosma 148.
Diosmeen 148.
Diospyrus 122.
Dipsaceen 99.
Dipsacus 99.
Dipterix 157.
Dipterocarpeen 141.
Doldenpflanzen 123.
Dolichos 157.
Dorema 124.
Dorstenia 90.
Draba 134.
Dracaena 78.
Drimys 128.
Drosera 135.
Droseraceen 135.
Dryobalanops 141.

Ebenaceen 122.
Ecballion 138.
Echinops 104.
Echinospermum 114.
Echium 114.
Eläagneen 96.
Elaeagnus 96.
Elaphomyces 45.
Elaphrium 147.
Elettaria 82.
Elusiaceen 142.
Encalypta 64.
Endocarpon 51.
Enzianartige 111.
Epacrideen 122.
Epilobium 149.
Epitea 41.
Equisetaceen 67.
Equisetum 68.
Erdrauchartige 132.
Erica 123.
Ericaceen 122.
Eriphorum 75.
Erodium 148.
Ervum 156.
Eryngium 124.
Erysibe 41. 43.
Erythraea 111.
Erythroxyleen 143.
Erythroxylon 143.
Eucalyptus 150.
Eugenia 150.
Euphorbia 145.
Euphorbiaceen 145.
Euphrasia 121.
Euryale 135.
Evernia 52.
Evonymus 144.
Evonymeen 144.
Exidia 46.

Faba 156.
Fackeldisteln 138.
Fagus 90.
Farne 65.
Fegatella 60.
Ferula 124.
Festuca 74.
Fettpflanzen 127.
Ficoideen 138.
Ficus 91.
Filices 65.
Fissidens 65.
Fistulina 48.
Flechten 48.
Floridеen 58.
Foeniculum 124.
Fragaria 152.
Fraxinus 110.
Fritillaria 77.
Froschbißartige 79.
Frullania 60.
Fucaceen 58.
Fuchsia 150.
Fuchsschwanzartige 94.
Fucus 58.
Fumariaceen 132.
Fumaria 132.
Funaria 64.
Fungi 40.
Furcellaria 58.

Galanthus 80.
Galega 155.
Galeopsis 113.
Galipea 148.
Galium 107.
Gänsefußartige 93.
Garcinia 142.
Gaultheria 123.
Geaster 45.
Geisblattartige 107.
Genista 154.
Gentianeen 111.
Gentiana 111.
Geraniaceen 148.
Geranium 148.
Germerartige 76.
Gesneraceen 121.
Gesneria 121.
Geum 151.
Gilia 115.
Gladiolus 80.
Glechoma 113.
Glockenblumenartige 105.
Gloxinia 121.
Glyceria 74.
Glycyrhiza 155.
Gnaphalium 103.
Gossypium 140.
Gräser 71.
Gramineen 71.
Grammitis 66.
Graphis 51.
Gratiola 120.
Grossularieen 128.
Guajacum 148.
Guilandina 157.
Gyrophora 51.
Gymnomyceten 41.

Haematococcus 55.
Haematoxylon 157.
Halidrys 58.
Hanfartige 91.
Hebradendron 142.
Hedera 125. 126.
Hedysarum 156.
Heidеartige 122.
Helianthemum 135.
Helianthus 101.
Helichrysum 103.
Heliotropium 114.
Helleborus 131.
Helminthosporium 42.
Helvella 45.
Helvellaceen 45.
Hemerocallideen 78.
Hemerocallis 78.
Hepatica 129.
Hepaticae 59.
Heracleum 125.
Hesperis 133.
Hippocastaneen 143.
Hippocrepis 156.
Hippophaë 96.
Holosteum 139.
Hordeum 73.
Hornblattartige 87.
Humulus 91.
Hundstodartige 110.
Hülsenpflanzen 154.
Hyacinthus 78.
Hydnum 47.
Hydrangea 128.
Hydrocharideen 79.
Hydrocharis 79.
Hydrodictyon 56.
Hydrogeton 82.
Hydrophylleen 115.
Hygrocrocis 55.
Hymenaea 158.
Hyoscyamus 117.
Hypecoum 132.
Hypericineen 142.
Hypericum 142.
Hyphomyceten 41.
Hypnum 65.
Hypoxylon 43.
Hyssopus 113.
Hysterium 43.

Jacaranda 121.
Jania 58.
Jasione 105.
Jasmineen 108.
Jasminum 108.
Jatropha 146.
Iberis 134.
Icica 147.
Ignatia 110.
Ilex 145.
Ilicineen 145.
Impatiens 149.
Imperatoria 125.
Indigofera 155.
Inula 101.
Johanniskrautartige 142.
Ipomoea 115.
Irideen 79.
Iris 79.
Isaria 43.
Isatis 134.
Isoëteen 68.
Isonandra 122.
Juglandeen 146.
Juglans 147.
Juncaceen 75.
Juncus 76.
Jungermannia 60.
Jungermanniaceen 60.
Juniperus 86.

Kernobst 150.
Klappertopfartige 121.
Knabenkräuter 80.
Knautia 100.
Knöterigartige 94.
Kornelkirschenartige 126.
Krameria 144.
Krappartige 105.
Kreuzblüthige 132.
Kreuzblumenartige 144.
Kreuzdornartige 145.
Kryptococceen 55.

Labiaten 111.
Lactuca 105.
Laminaria 58.
Lamium 113.
Lappa 104.
Larix 86.
Lathraea 122.
Lathyrus 157.
Laubmoose 61.
Laurineen 95.
Laurus 95.
Lavandula 112.
Lavatera 139.
Lawsonia 150.
Lebermoose 59.
Lecanora 51.
Lecidea 52.
Ledum 123.
Leinartige 148.
Lemnaceen 82.
Leontodon 105.
Leonurus 113.
Lepidium 134.
Liquiritia 155.
Lessonia 58.
Leucojum 80.
Levisticum 125.
Lichenes 48.
Ligusticum 125.
Ligustrum 109.
Liliaceen 76.
Lilium 77.
Linaria 121.
Lindenartige 141.
Lineen 148.
Linnaea 108.
Linum 148.
Lippenblumen 111.
Liriodendron 128.
Lithospermum 114.
Lobaria 52.
Lobelia 105.
Lobeliaceen 105.
Löwenmaulartige 120.
Loganiaceen 110.
Lolium 73.
Lonicera 108.
Lonicereen 107.
Lophium 43.
Loranthaceen 126.
Lorbeerartige 95.
Lunaria 133.
Lupinus 154.
Luzula 76.
Lychnis 139.
Lycium 119.
Lycoperdaceen 45.
Lycoperdon 45.
Lycopersicum 119.
Lycopodiaceen 67.
Lycopodium 67.
Lycopsis 114.
Lyngbyeen 56.
Lysimachia 122.
Lythrarieen 150.
Lythrum 150.

Machaeria 121.
Maclura 90.
Macrocystis 58.
Magnoliaceen 128.
Malpighiaceen 143.
Malva 139.
Malvaceen 139.
Malvenartige 139.
Mamillaria 138.
Mammea 142.
Mandragora 117.
Maranta 82.
Marantaceen 82.
Marchantia 60.
Marchantiaceen 60.
Marrubium 113.
Marsilea 70.
Marsileaceen 70.
Matricaria 103.
Matthiola 133.
Maulbeerartige 90.
Medicago 154.
Melaleuca 150.
Melampyrum 121.
Melilotus 155.
Melissa 113.
Melobesia 58.
Menispermeen 128.
Mentha 112
Menyanthes 111.
Mercurialis 145.
Mesembrianthemeen 138.
Mesembrianthemum 138.
Mespilus 150.
Metrosideros 150.
Metzgeria 60.
Mirabilis 95.
Mimosa 158.
Mimoseen 158.
Mnium 65.
Mönchia 139.
Mohnartige 132.
Monilia 43.
Monochlamydeen 93.
Monokotyledonen 71.
Monopetale 98.
Monosporium 41.
Moosfarne 67.
Morchella 45.
Moreen 90.
Morus 90.
Mucor 43.
Mucorinen 43.
Musa 82.
Musaceen 82.
Muscari 78.
Musci frondosi 61.
Mycoderma 55.
Myosotis 114.
Myosurus 130.
Myristiceen 128.
Myrospermum 157.
Myroxylon 157.
Myrtaceen 150.
Myrtenartige 150.
Myrtus 150.
Myxonema 56.

Nachtschattenartige 115.
Nadelhölzer 85.
Najadeen 82.
Narciffenartige 80.
Narcissus 80.
Nardostachys 99.

Nardus 74.
Nasturtium 133.
Nauclea 107.
Nectandra 95.
Negundium 143.
Nelkenartige 138.
Nemophila 115
Neottia 81.
Nepeta 113.
Nepentheen 98.
Nepenthes 98.
Nephrodium 67.
Nerium 110.
Neſſelartige 91.
Nicotiana 117.
Nigella 131.
Nitella 59.
Nostoc 55.
Noſtochinen 55.
Nuphar 135.
Nyctagineen 95.
Nymphaea 135.
Nymphäaceen 135.

Ocymum 112.
Oedogonium 56.
Oelbaumartige 108.
Oenanthe 125.
Oenothera 149.
Oenothereen 149
Olea 108.
Oleaſterartige 96.
Oidium 43.
Oleaceen 108.
Omphalodes 114.
Onagrarien 149.
Onobrychis 156.
Ononis 154.
Ophioglossum 67.
Opopanax 124.
Opuntia 138.
Orchideen 80.
Orchis 80.
Origanum 112.
Ornithopus 156.
Ornus 110.
Orobanche 121.
Orobancheen 121.
Orobus 157.
Oryza 74.
Oscillaria 55.
Oscillatorieen 55.
Osmunda 67.
Oſterluzeiartige 96.
Ouvirandra 82.
Oxalideen 149.
Oxalis 149.

Paeonia 131.
Palmen 83.
Pandaneen 84.
Panicum 74.
Papaver 132.
Papaveraceen 132.
Papayaceen 137.
Papilionaceen 154.
Papyrus 75.
Paris 79.
Parmelia 52.
Parnassia 135.
Passerina 95.
Paſſifloreen 136.
Pastinaca 125.
Patellaria 51.
Pavia 143.
Pedicularis 121.
Peganum 148.
Pelargonium 148.
Peltigera 52.
Penicillium 41.
Pereskia 138.
Perigonblüthige 93.
Peronospora 41.
Persea 95.
Persica 153.
Petroselinum 124.
Peucedanum 125.
Peziza 45.
Phalaris 74.
Phallus 45.
Phascum 64.
Phaseolus 157.
Phellandrium 125.
Philadelpheen 149.
Philadelphus 149.
Phleum 74.
Phlox 115.
Phoenix 83.
Phormium 78.
Phragmidium 41.
Physalis 116.
Phytelephas 84.
Phyteuma 105.
Phytolacca 139.
Phytolaccaceen 139.
Pilea 91.
Pilobolus 43.
Pilularia 70.
Pilze 40.
Pimpinella 124.
Pinus 86.
Piper 87.
Piperaceen 87.
Pistacia 147.
Pisum 156.
Pithecolobium 158.
Plantagineen 98.
Plantago 98.
Platanthera 81.
Plataneen 92.
Platanus 92.
Plectranthus 112.
Plumbagineen 99.
Plumbago 99.
Poa 74.
Podetiopſoren 52.
Pogostemon 112.
Polemoniaceen 115.
Polemonium 115.
Polyactis 41.
Polygala 144.
Polygaleen 144.
Polygoneen 94.
Polygonum 94.
Polypetalen 123.
Polypodium 65.
Polyporus 48.
Polysiphonia 58.
Polystichum 67.
Polystigma 43.
Polytrichum 65.
Pomaceen 150.
Populus 93.
Portulaca 138.
Portulaceen 138.
Potameen 82.
Potamogeton 82.
Potentilla 152.
Poterium 153.
Primula 122.
Primulaceen 122.
Proteaceen 96.
Protococcaceen 55.
Protococcus 55.
Prunus 153.
Psychotria 107.
Psidium 150.
Pteris 66.
Pterocarpus 157.
Puccinia 41.
Pulegium 112.
Pulmonaria 114.
Pulsatilla 129.
Punica 150.
Pyrethrum 103.
Pyrus 151.

Quassia 147.
Quercineen 88.
Quercus 88.

Radula 60.
Ranunculaceen 128.
Ranunculus 130.
Raphanus 134.
Rautenartige 148.
Reseda 134.
Reſedaceen 134.
Rhamneen 145.
Rhamnus 145.
Rheum 94.
Rhinanthaceen 121.
Rhinanthus 121.
Rhizocarpeen 68.
Rhizomorpha 41.
Rhododendron 123.

Rhus 147.
Ribes 128.
Ribesiaceen 128.
Richardia 83.
Richardsonia 107.
Ricinus 146.
Riedgräser 74.
Riemenblumenartige 126.
Robinia 155.
Rohrkolbenartige 83.
Ronabea 107.
Rosa 152.
Rosaceen 151.
Rosenartige 151.
Rosmarinus 112.
Roßkastanienartige 143.
Rubia 106.
Rubiaceen 105.
Rubus 151.
Rumex 94.
Ruscus 79.
Ruta 148.
Rutaceen 148.

Sabadilla 76.
Saccharum 74.
Sagina 139.
Sagus 83.
Salicineen 92.
Salicornia 93.
Salix 92.
Salsola 93.
Salvia 112.
Salviniaceen 71.
Sambucus 107.
Sanguisorbeen 153.
Santalaceen 96.
Santalum 96.
Saponaria 139.
Sapoteen 122.
Sarothamnus 154.
Sarracenia 135.
Sarracenieen 135.
Sassafras 95.
Satureia 113.
Sauerdornartige 131.
Sauerkleeartige 149.
Saure Gräser 74.
Saxifraga 127.
Saxifrageen 127.
Scabiosa 99.
Schiefblätter 138.
Schlüsselblumenartige 122.
Schmetterlingsblüth. 154.
Schönocaulon 76.
Schwertlilienartige 79.
Scilla 77.
Scirpus 75.
Scitamineen 81.
Sclerotium 43.
Scolopendrium 67.
Scorzonera 105.
Scrophularia 120.
Scutellaria 113.
Secale 73.
Sedum 127.
Seerosenartige 135.
Seidenpflanzenartige 110.
Selaginella 67.
Sempervivum 127.
Serratula 104.
Setaria 74.
Shorea 141.
Silene 139.
Silybum 104.
Simaruba 148.
Simarubaceen 147.
Simsenartige 75.
Sinapis 133.
Siphonia 146.
Sium 124.
Smilaceen 78.
Smilax 79.
Solaneen 115.
Solanum 115.
Sonnenthauartige 135.
Sorbus 151.
Sorghum 74.
Spargelartige 78.
Spartium 154.
Speerkrautartige 115.
Spergula 139.
Spermoedia 43.
Spirogyra 56.
Sphaeria 43.
Sphäriaceen 43.
Sphaerococcus 58.
Sphaerophorus 52.
Sphagneen 63.
Spicularia 41.
Spinacia 94.
Spindelbaumartige 144.
Spiraea 151.
Splachnum 64.
Spondias 147.
Stachelbeerartige 128.
Stachys 113.
Stapelia 111.
Staphylea 144.
Staphyleaceen 144.
Statice 99.
Stechpalmenartige 145.
Steinbrechartige 127.
Steinobst 153.
Stellaria 139.
Stellaten 105.
Sterculiaceen 140.
Stilbineen 43.
Stillingia 146.
Storchschnabelartige 148.
Stratiotes 79.
Strychnos 110.
Stylidieen 105.
Stypocaulon 58.
Styraceen 122.
Stryax 122.
Succisa 100.
Swietenia 143.
Symphoria 107.
Symphoricarpos 107.
Symphytum 114.
Synanthereen 100.
Syntrichia 64.
Syringa 109.
Syzygites 43.

Tabernaemontana 110.
Tacca 79.
Taccaceen 79.
Tamarindus 157.
Tamus 79.
Tanacetum 103.
Taraxacum 105.
Taxus 86.
Terebinthaceen 147.
Ternströmiaceen 141.
Testudinaria 79.
Tetragonia 138.
Tetragonolobus 155.
Teucrium 113.
Thalictrum 129.
Thallosporen 51.
Thea 141.
Thelephora 46.
Theobroma 140.
Thesium 96.
Thlaspi 134.
Thuja 86.
Thymus 112.
Tilia 141.
Tiliaceen 141.
Tillandsia 80.
Tilletia 41.
Tormentilla 152.
Torula 41.
Tragopogon 105.
Trapa 150.
Tremellinen 46.
Trevirania 121.
Trichothecium 41.
Trifolium 155.
Trigonella 154.
Triticum 73.
Tropäoleen 149.
Tropaeolum 149.
Tuber 43.
Tubercularia 43.
Tulipa 76.
Tulipeen 76.
Tussilago 101.
Typha 83.
Typhaceen 83.

Ullucus 138.
Ulmaceen 90.
Ulmenartige 90.

Ulmus 90.
Ulothrix 56.
Ulva 58.
Ulvaceen 58.
Ulvina 55.
Umbelliferen 123.
Umbilicaria 51.
Uncaria 107.
Urceola 110.
Urceolaria 51.
Uredo 41.
Urtica 91.
Urticeen 91.
Usnea 52.
Ustilago 41.

Vaccinieen 123.
Vaccinium 123.
Valeriana 99.
Valerianeen 99.
Valerianella 99.
Vallisneria 79.
Vanilla 81.
Vaucheria 56.
Vaucherieen 56.
Veilchenartige 135.
Veratreen 76.
Veratrum 76.
Verbasceen 115.
Verbascum 119.
Verbena 113.
Verbenaceen 113.
Veronica 121.
Verrucaria 51.
Viburnum 107.
Vicia 156.
Victoria 135.
Vinca 110.
Viola 136.
Violaceen 135.
Viscum 127.
Vitis 126.
Volkameria 113.

Wallnußartige 146.
Wasserlinsen 82.
Wassersterne 87.
Wegerichartige 98.
Weidenartige 92.
Weiderichartige 150.
Weinrebenartige 126.
Windenartige 114.
Winterana 142.
Wolfsmilchartige 145.
Woodwardia 65.
Wurzelfarne 68.

Xyloma 43.

Yamsartige 79.

Zapfenträger 85.
Zea 74.
Zeitlosenartige 76.
Zingiber 81.
Zingiberaceen 81.
Zizyphus 145.
Zostera 82.
Zygnemeen 56.
Zygophylleen 148.

Druckfehler.

S. 5. Z. 3. v. u. lies Ausläufer statt Auslaufer.
S. 41. Z. 20. v. u. lies Sporenträger statt Spornträger.
S. 41. Z. 5. v. u. lies Polyactis statt Polyatis.
S. 76. Z. 13. v. u. lies Tulipa statt Tulipia.
S. 79. Z. 24. v. u. lies Tacca statt T.
S. 81. Z. 17. v. u. lies Cypripedieen statt Cipripedieen.
S. 81. Z. 19. v. u. ist vor „wachsartige" einzufügen: der Blüthenstaub.
S. 82. Z. 9. v. o. lies Musaceen statt Muscaceen.
S. 95. Z. 17. v. u. lies Sassafras statt Cassafras und
Laurus S. statt Laurus C.
S. 98. die Zeilen 24 und 25 v. u. sind zu streichen.
S. 109. Z. 14. v. o. lies S. statt C.
S. 110. Z. 29. v. u. streiche Siphonia elastica.
S. 116. Z. 8. v. o. lies 1584 statt 1586.
S. 119. Z. 14. v. u. lies Verbasceen statt Verbaceen.
S. 126. Z. 29. v. u. lies „Weine bis 8 Maaß" statt „Weine 8 Maaß".
S. 147. Z. 31. v. u. lies „verkürzt für Sumach" statt „verkürzt Sumach".
S. 157. Z. 22. v. o. lies „Fig. 73, Bo." statt „Fig. 73, B."

606052

Bo
H

Hoffmann, Hermann
Lehrbuch der Botanik.

UNIVERSITY OF TORONTO
LIBRARY

DO NOT
REMOVE
THE
CARD
FROM
THIS
POCKET